

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
21. Oktober 2004 (21.10.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/089787 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B65G 1/04**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2004/000228

(22) Internationales Anmeldedatum:  
14. April 2004 (14.04.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
03405259.7 14. April 2003 (14.04.2003) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): GÜDEL AG [CH/CH]; Antriebs- und Lineartechnik,  
Industrie Nord, CH-4900 Langenthal (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WIRZ, Herbert  
[CH/CH]; Schwalbenweg 16, CH-4528 Zuchwil (CH).

GÜDEL, Rudolf [CH/CH]; Friedhofweg 20, CH-4500  
Solithurn (CH). ZULAUF, Walter [CH/CH]; Oberdorf,  
CH-4937 Ursenbach (CH).

(74) Anwälte: ROSHARDT, Werner, A. usw.; Keller &  
Partner Patentanwälte AG, Schmiedenplatz 5, Postfach,  
CH-3000 Bern 7 (CH).

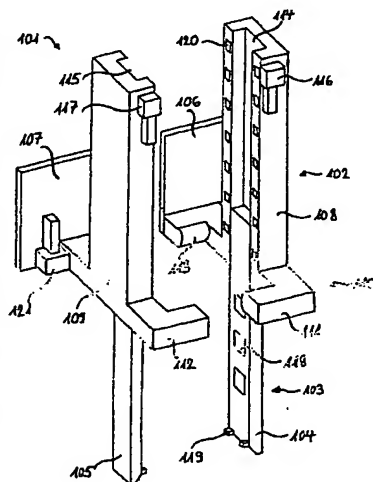
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR RUNNING A WAREHOUSE

(54) Bezeichnung: ANORDNUNG UND VERFAHREN ZUR BEWIRTSCHAFTUNG EINES WARENLAGERS



(57) Abstract: The invention relates to a device for running a warehouse in which objects are stored in a number of stacks in a storage area. Said device comprises a collecting device (101) with an intermediate storage (102) and a gripping device (103), which can be displaced as desired over the storage area. The intermediate storage (102) can, in separate receiving steps, be successively filled from different stacks. The gripping device (103) is formed by two vertically displaceable bars (104, 105) that are situated opposite one another and serves to lift one or more objects from one of the stacks. An improved utilization of the available storage space results by virtue of the fact that only the bars (104, 105) are displaced into the stack space. According to a method for running a warehouse, the collecting device (101) is displaced over the storage area to any desired stack with objects to be received where the gripping device (103) is lowered, and the portion of the stack to be received is gripped by two opposing bars (104, 105) of the gripping device (103). Afterwards, the gripping device (103) is raised once again so that the portion of the stack can be received by the intermediate storage (102). In other receiving steps, the intermediate storage (102) is successively filled further from different stacks.

(57) Zusammenfassung: Eine Anordnung zur Bewirtschaftung eines Warenlagers, bei welchem in einem Lagerbereich Gegenstände in mehreren Stapeln gelagert sind, weist eine Sammelvorrichtung (101) mit einem Zwischenspeicher (102) und einer Greifvorrichtung (103) auf, welche über den Lagerbereich beliebig verfahren werden kann. Der Zwischenspeicher (102) kann in getrennten Aufnahmeschritten aus verschiedenen Stapeln sukzessive gefüllt werden. Die Greifvorrichtung (103) wird durch zwei vertikal verfahrbare, einander gegenüberliegende Schwerter (104, 105) gebildet und dient zum Anheben eines oder mehrerer Gegenstände aus einem der Stapel. Dadurch, dass lediglich die Schwerter (104, 105) in den Stapelraum verfahren werden, ergibt sich eine verbesserte Ausnutzung der verfügbaren Lagerfläche. Bei einem Verfahren zur Bewirtschaftung eines Warenlagers wird die Sammelvorrichtung (101) über den Lagerbereich zu einem beliebigen Stapel mit aufzunehmenden Gegenständen verfahren, wo die Greifvorrichtung (103) abgesenkt und der aufzunehmende Stapelteil durch zwei einander gegenüberliegende Schwerter (104, 105) der Greifvorrichtung (103) gefasst wird. Daraufhin wird die Greifvorrichtung (103) wieder angehoben, sodass der Stapelteil vom Zwischenspeicher (102) aufgenommen werden kann. In weiteren Aufnahmeschritten kann der Zwischenspeicher (102) aus verschiedenen Stapeln sukzessive weiter gefüllt werden.

WO 2004/089787 A1



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

## **Anordnung und Verfahren zur Bewirtschaftung eines Warenlagers**

### **Technisches Gebiet**

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Bewirtschaftung eines Warenlagers, bei welchem in einem Lagerbereich Gegenstände in mehreren Stapeln gelagert sind, mit einer Sammel-

5 vorrichtung, die über den Lagerbereich beliebig verfahrbar ist, mit einem an der Sammel-

vorrichtung angeordneten Zwischenspeicher zur Aufnahme von aus dem Lagerbereich auf-

zunehmenden Gegenständen, wobei der Zwischenspeicher in getrennten Aufnahmeschrit-

ten aus verschiedenen Stapeln sukzessive füllbar ist, und mit einer an der Sammelvorrich-

10 tung angeordneten Greifvorrichtung zum Anheben eines oder mehrerer Gegenstände aus

einem der Stapel, wobei die Greifvorrichtung vertikal verfahrbar ist. Die Erfindung betrifft

ferner ein Verfahren zur Bewirtschaftung eines Warenlagers, insbesondere mit der erfin-

dungsgemässen Anordnung.

### Stand der Technik

Die Bewirtschaftung von Warenlagern erfolgt heute oft automatisiert. Dies ermöglicht gegenüber der manuellen Bewirtschaftung ein schnelleres und rationelleres Zusammenstellen von Warenbestellungen, die z.B. an Kunden ausgeliefert werden sollen. Bekannt sind

5 Hochregallager, in welchen eine Vielzahl von unterschiedlichen Gegenständen gelagert und mittels Robotern kommissioniert werden können. Solche Lager sind aufgrund der Regalkonstruktion aber teuer und erfordern Roboter mit einer aufwändigen Konstruktion. Die Lagerung von Gegenständen, die stapelbar sind oder sich gut in stapelbare Behältnisse, z.B. Kisten, verpacken oder füllen lassen, erfolgt deshalb mit Vorteil in mehreren Stapeln, die in

10 einem Lagerbereich angeordnet sind.

Die US 2,701,065 (C. A. Bertel) zeigt eine Vorrichtung zum Lagern und Handhaben von stapelbaren Behältern. Diese sieht eine oberhalb des Lagerbereichs verfahrbare erste Hebeeinheit vor, welche einen Teil eines Stapels anheben und halten kann, sowie eine zweite Hebeeinheit, welche jenen Behälter anheben und halten kann, welcher sich unmittelbar unterhalb des angehobenen Stapelteils befindet. Soll nun ein Behälter aus einem Stapel an

15 einem bestimmten Ort auf den Boden abgesetzt werden, z.B. um ihn dort zu entladen, so werden die allfällig auf ihm gelagerten weiteren Behälter von der ersten Hebeeinheit abgehoben und der Behälter wird von der zweiten Hebeeinheit erfasst, an den bestimmten Ort verschoben und dort abgesetzt.

20 Die DE 26 29 718 (Fried. Krupp GmbH) beschreibt ein Verfahren und eine Einrichtung zum Umschlagen von stapelbaren Behältern, welches ein verfahrbares Hebegerät vorsieht, das in der Lage ist, alle oder alle bis auf einen Behälter eines Stapels über die Stapelhöhe hinaus anzuheben. Werden alle Behälter eines Stapels angehoben, so kann darunter ein zusätzlicher Behälter zugeführt werden, wird der unterste Behälter des Stapels nicht angehoben, so kann er nach Anheben des Reststapels weggefahren werden. Das Hebegerät wird

25 auf Schienen verfahren, welche unterhalb oder oberhalb der Stapelhöhe angeordnet sein können.

Nachteilig bei den genannten Verfahren und Vorrichtungen ist ihre mangelnde Flexibilität. Die aufgenommenen Stapel oder Teilstapel müssen als Ganzes transportiert werden, sie können nicht mit Gegenständen aus weiteren Stapeln ergänzt werden. Dies hat beim Zusammenstellen von Warenbestellungen einen grossen Zeitverlust zur Folge.

- 5 Die EP 0 767 113 (Cimcorp) gibt ein System und ein Verfahren an, bei welchem ein Roboter über die Arbeitsfläche bewegbar ist und eine vertikal bewegbare Greifvorrichtung umfasst. Diese weist eine turmähnliche Lastaufnahmeeinrichtung auf, die mehrere gestapelte Gegenstände umschliessen kann, und an ihrem unteren Ende mit Greifmitteln versehen ist.
- 10 Soll nun ein Teilstapel aufgenommen werden, so wird die turmähnliche Lastaufnahmeeinrichtung über den Stapel positioniert und vertikal nach unten verfahren, bis die Greifmittel den untersten anzuhebenden Gegenstand fassen können. Auf diese Weise kann nun in der Lastaufnahmeeinrichtung ein Stapel von Gegenständen aus mehreren Stapeln zusammengestellt werden.

- Nachteilig bei diesem System und Verfahren ist aber, dass zwischen den einzelnen Stapeln
- 15 allseitig Freiräume verbleiben müssen, damit die Greifvorrichtung mit der turmähnlichen Lastaufnahmeeinrichtung beim Absenken nicht mit angrenzenden Stapeln kollidiert. Dies hat eine schlechte Nutzung des verfügbaren Lagerraums zur Folge.

### **Darstellung der Erfindung**

- Aufgabe der Erfindung ist es, eine dem eingangs genannten technischen Gebiet zugehörige
- 20 Anordnung und ein Verfahren zu schaffen, welche eine verbesserte Nutzung des verfügbaren Lagerraums erlauben.

Die Lösung der Aufgabe ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 definiert. Gemäss der Erfindung ist die Greifvorrichtung zum Anheben eines oder mehrerer Gegenstände aus einem der Stapel im Wesentlichen durch zwei einander gegenüberliegende Schwerter gebildet.

Die Schwerter erstrecken sich im Wesentlichen jeweils entlang einer Seite des aufzunehmenden Gegenstands und ragen nicht über diese Seite hinaus.

- Dies hat den Vorteil, dass zur Aufnahme von Gegenständen (z.B. Kisten) eines Stapels lediglich die Schwerter soweit nach unten verfahren werden müssen, dass sie zwischen die
- 5 Stapel hinein greifen. Die Schwerter erfordern nur auf zwei gegenüberliegenden Seiten des anzuhebenden Stapels einen Freiraum. Entlang der anderen zwei gegenüberliegenden Seiten greift die Vorrichtung nicht in den Stapelbereich ein. Dadurch wird die Ausnutzung des
- 10 Lagersraums beträchtlich verbessert. Die Schwerter erlauben überdies ein Aufgreifen der Gegenstände sowohl entlang deren Hauptrichtung als auch senkrecht dazu. Je nach Dimensionen und Aufteilung des Lagersraums lässt sich die Ausnutzung des verfügbaren Raums durch optimale Wahl der Ausrichtung noch weiter verbessern.

Das Lager kann mehrere Lagerbereiche umfassen, die jeweils eine bestimmte Warengruppe beinhalten oder durch eine einzelne Sammelvorrichtung abgedeckt werden. Gleichermaßen können mehrere Sammelvorrichtungen in demselben Lagerbereich arbeiten.

- 15 Die Sammelvorrichtung wird bevorzugt durch einen Portalroboter über den Lagerbereich verfahren, es können aber auch z.B. Knickarmroboter vorgesehen werden oder andere bekannte Anordnungen, die die Sammelvorrichtung oberhalb des Lagerbereichs in eine beliebige Position verfahren können.

- 20 Mit Vorteil ist die Sammelvorrichtung in zwei einander gegenüberstehende Hälften aufgeteilt, die relativ zueinander verfahrbar sind. Diese Aufteilung wird durch die erfindungsgemässe Konstruktion der Greifvorrichtung mit zwei Schwertern begünstigt. Sie ermöglicht einerseits die einfache und schnelle Anpassung an verschiedene Gebindegrößen. Der Abstand der beiden Hälften und damit der Abstand der Schwerter sowie die Grösse des Zwischenspeichers können z.B. automatisiert den gelagerten Gegenständen angepasst werden.
- 25 Dies bietet einen zeitlichen Vorteil, wenn die Gebindegrösse ändert und ermöglicht auch die Verarbeitung mehrerer Gebindegrößen in demselben Lagerbereich durch dieselbe Sammelvorrichtung.

Andererseits können zwei relativ zueinander verfahrbare Hälften dazu dienen, den anzuhebenden Stapelteil in der Greifvorrichtung und/oder den Stapelteil im Zwischenspeicher zu halten. Dazu werden die einander gegenüberstehenden Hälften gegeneinander gefahren, bis die Schwerter und/oder Hälften des Zwischenspeichers den entsprechenden Stapelteil  
5 form- oder kraftschlüssig halten. Dadurch wird die Anzahl benötigter Bauelemente und damit die Komplexität der Anordnung reduziert.

Die Hälften der Sammelvorrichtung werden insbesondere mittels pneumatischer Zylinder oder servogesteuerter Achsen relativ zueinander verfahren.

Vorzugsweise ist der Zwischenspeicher im Wesentlichen durch zwei einander gegenüber-  
10 liegende Seitenträger gebildet. Dies vermindert einerseits die zu bewegende Masse der Sammelvorrichtung und ist dadurch energetisch vorteilhaft. Andererseits wird die einfache Anpassbarkeit der Sammeleinheit an verschiedene Gebindegrößen weiter verbessert.

Beispielsweise kann bereits durch ein relatives Verfahren der beiden Seitenträger zueinander die Grösse des Zwischenspeichers an eine neue Gebindegrösse angepasst werden.  
15 Weil die Gegenstände nur auf zwei ihrer Seiten gehalten werden, ist ihre Dimension parallel zu diesen Seiten nicht kritisch. Der Zwischenspeicher kann ohne Anpassung oder sogar in demselben Arbeitsgang Gegenstände aufnehmen, welche in dieser Richtung eine unterschiedliche Ausdehnung aufweisen.

Wahlweise kann der Zwischenspeicher in bekannter Weise die gespeicherten Gegenstände  
20 kasten- oder rahmenartig allseitig umschliessen, so dass sie dadurch gegen Herausrutschen oder Umkippen gesichert werden. Falls der Zwischenspeicher zur Aufnahme der Gegenstände nicht unter die Stapelhöhe verfahren werden muss, führt dies nicht zu Kollisionen mit angrenzenden Stapeln, und es werden keine zusätzlichen Abstände zwischen den Stapeln benötigt.

Mit Vorteil sind die Schwerter der Greifvorrichtung in den Seitenträgern des Zwischenspeichers vertikal verfahrbar gelagert. Dies ermöglicht ein Anheben eines Gegenstandes oder eines Stapelteils durch die Greifvorrichtung, ohne dass der Zwischenspeicher und bereits

im Zwischenspeicher befindliche Gegenstände zuerst abgesenkt und anschliessend wieder angehoben werden müssen.

Gegenüber Lösungen, bei welchen der Zwischenspeicher vollständig abgesenkt werden muss, wird die bewegte Masse reduziert und dadurch der Energieverbrauch gesenkt. Zusätzlich wird durch die reduzierte Trägheit der bewegten Elemente die Dynamik der Anordnung verbessert, d.h. Bewegungen der Greifvorrichtung können schneller erfolgen, insbesondere wenn die Greifvorrichtung leer ist. Mit Vorteil werden also alle aufgenommenen Gebinde in den Zwischenspeicher verschoben und zusätzliche Gebinde mit leerer Greifvorrichtung erfasst.

- 10 Die Schwerter und die Seitenträger des Zwischenspeichers können so angeordnet sein, dass die vertikalen Ebenen, die durch sie gebildet werden, einen Raum mit einem im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt einschliessen. Dieser Raum ist in seinen Dimensionen den aufzunehmenden Gegenständen angepasst, welche in diesem Fall mit Vorteil ebenfalls einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweisen. Die Gegenstände im Zwischen-
- 15 speicher werden also auf zwei ihrer Seiten durch die Schwerter und auf den anderen beiden Seiten durch die Seitenträger gesichert und somit am horizontalen Rutschen oder Kippen gehindert. Falls die untere Begrenzung des Zwischenspeichers bei der Aufnahme der Gegenstände nicht unter die Stapelhöhe verfahren wird, ergibt sich auch in dieser Ausführung eine optimale Ausnützung des Lagerraums, indem nur für die beiden Schwerter ein
- 20 gewisser Abstand zwischen angrenzenden Stapeln vorgesehen werden muss.

Falls der Zwischenspeicher im Wesentlichen durch zwei Seitenträger gebildet wird, sind in diesem Fall die Schwerter mit Vorteil einseitig über Winklelemente mit der Lagerung in den Seitenträgern verbunden.

- Um Gegenstände beim Anheben oder Absenken zu halten, umfassen die Schwerter auf
- 25 ihren Innenseiten, d.h. auf ihren einander zugewandten Seiten, die die Gegenstände kontaktieren, vorzugsweise Halteelemente. Um die angehobenen oder abgesenkten Gegenstände gegen Rutschen oder Kippen zu sichern, werden auf der Innenseite der Schwerter vorzugsweise Sicherungselemente angeordnet. Die Gegenstände können dabei jeweils



durch Kraft- und/oder Formschluss gehalten bzw. gesichert werden. Die Halte- und Sicherungselemente können zudem passiv, d.h. gegenüber den Schwertern unbeweglich, oder aktiv, d.h. bewegbar, ausgebildet sein.

- Als kraftschlüssige Halte- und Sicherungselemente können insbesondere (aktive) Druck-
- 5 platten vorgesehen werden, welche mit einer gewissen Anpresskraft auf zwei gegenüberliegende Seitenwände des Gegenstands wirken und ihn so einerseits halten und andererseits sowohl ein Rutschen parallel zu den Schwertern als auch ein Kippen in dieser Ebene verhindern. Solche Druckplatten werden mit Vorteil pneumatisch betätigt. Die gleiche
- 10 Funktion können formschlüssige Halteelemente erfüllen. Diese wirken mit der äusseren Form der Gegenstände zusammen. Entweder werden bei entsprechenden Gegenständen ohnehin vorgesehene Ausnehmungen, Ausbuchtungen oder Kanten ausgenutzt oder die Gegenstände (z.B. Kisten) werden gezielt mit entsprechenden Elementen versehen.

- Falls z.B. übliche Kisten mit im Wesentlichen rechteckigem Querschnitt, aber abgerundeten Ecken gestapelt werden, können die Rundungen für die Sicherung der Kisten beim An-
- 15 heben ausgenutzt werden, indem die Halteelemente der Schwerter entsprechende (passive) Profile aufweisen, die sich nicht oder nur sehr geringfügig über die seitliche Ausdehnung der Kisten erstrecken und mit den Rundungen zusammenwirken. Wahlweise können die Gegenstände auf ihren den Schwertern zugewandten Seiten Ausnehmungen, z.B. vertikale Rillen aufweisen, in die ein entsprechendes, entlang der Schwerter angeordnetes Pro-
- 20 fil eingreift.

- Form- und kraftschlüssige Sicherungs- und Halteelemente können kombiniert werden. Die Kisten können z.B. auf ihrer Unterseite durch am unteren Ende der Schwerter angeordnete, ausfahrbare Finger oder Klinken formschlüssig gehalten werden, während sie durch an
- 25 der Innenseite der Schwerter angeordnete Druckplatten auf ihren Seitenflächen kraftschlüssig gesichert werden.

Vorzugsweise ist der Zwischenspeicher während der Aufnahme der Gegenstände ortsfest oberhalb des Lagerbereichs angeordnet. Zur Aufnahme werden in diesem Fall lediglich die Schwerter vertikal nach unten verfahren. Weil der Zwischenspeicher und allfällig darin ge-

haltene Gegenstände zur Aufnahme weiterer Gegenstände vertikal nicht bewegt werden, sind die bewegte Masse und dadurch der Energieverbrauch minimiert.

Wahlweise kann der Zwischenspeicher aber auch bei jedem Aufnahmevorgang zusammen mit der Greifvorrichtung zumindest teilweise nach unten verfahren werden und allfällig darin gespeicherte Gegenstände kurzzeitig auf den Stapel, von welchem weitere Gegenstände abgehoben werden sollen, absetzen. Dabei wird mit Vorteil darauf geachtet, dass die seitliche Umrandung des Zwischenspeichers - zumindest in einer Richtung - möglichst schmal ist, so dass der Lagerraum gut ausgenützt werden kann. Vorzugsweise wird in diesem Fall also ein Zwischenspeicher gewählt, welcher im Wesentlichen durch zwei einander gegenüberliegende Seitenträger gebildet ist.

Auch wenn der Zwischenspeicher zur Aufnahme von Gegenständen nicht verfahren werden muss, kann es von Vorteil sein, wenn der Zwischenspeicher vertikal verfahrbar ist. So kann er nämlich laufend, abhängig vom aktuellen Lagerbestand, auf eine minimale Höhe eingestellt werden, die gerade ausreicht, die Sammelvorrichtung ohne Kollision mit gelagerten Stapeln über den gesamten Lagerbereich zu verfahren. Aufgrund des minimierten Hebewegs kann Energie und Zeit gespart werden.

Zur Stabilisierung des im Zwischenspeicher gespeicherten Stapels kann der Zwischenspeicher an seinem oberen Ende ein vertikal verfahrbares Element umfassen, welches auf den obersten gespeicherten Gegenstand eine Kraft vertikal nach unten ausübt. Zusammen mit der Haltekraft, die von unten auf den untersten gespeicherten Gegenstand wirkt, verhindert dies sowohl das Rutschen einzelner Gegenstände als auch das Kippen des gespeicherten Stapels oder eines Teils davon. Das Element kann auch über das obere Ende des Zwischenspeichers hinaus verfahrbar sein, so dass auch Stapel stabilisiert werden können, die höher sind als der Zwischenspeicher. Im einfachsten Fall hat das Element eine gewisse Masse und übt lediglich seine Gewichtskraft auf den jeweils obersten Gegenstand im Zwischenspeicher aus, wobei im Zwischenspeicher ein Anschlag vorgesehen ist, welcher das Element bei leerem Zwischenspeicher in einer gewissen minimalen Höhe hält. Das Element

kann auch aktiv betätigbar sein und durch einen Antrieb, eine Feder oder pneumatisch mit einer gewissen Druckkraft auf das oberste gespeicherte Gebinde gedrückt werden.

Mit Vorteil umfasst der Zwischenspeicher Halteelemente zum Halten der gespeicherten Gegenstände und/oder Sicherungselemente zum Sichern der gespeicherten Elemente gegen horizontale Bewegungen relativ zum Zwischenspeicher oder gegen das Umkippen. Solche Halteelemente zur Verhinderung von Rutschen oder Kippen der Gegenstände können grundsätzlich gleichartig aufgebaut sein wie die Halteelemente der Schwerter. In einer erfindungsgemässen Sammelvorrichtung können aber durchaus im Zwischenspeicher und in der Greifvorrichtung unterschiedliche Halte- und Sicherungselemente gewählt werden.

10 Mit Vorteil umfasst der Zwischenspeicher, vorzugsweise an seinem unteren Ende, einen Kalibrierteil, der die Orientierung der Gegenstände beim Einführen in den Zwischenspeicher korrigiert.

Beim Stapeln von Gegenständen kann es passieren, dass ein Gegenstand nicht genau auf dem darunterliegenden abgesetzt wird, oder dass er sich aufgrund einer ungünstigen Gewichtsverteilung verschiebt oder neigt. Damit solche Stapelfehler nicht zu einer Behinderung der Sammelvorrichtung führen können und damit die neu gebildeten Stapel möglichst fehlerfrei sind, werden die aufgenommenen und abzusetzenden Gegenstände so gerichtet, dass ihre Begrenzungsflächen jeweils in derselben Ebene liegen. Dies erfolgt mit Vorteil am Eingang des Zwischenspeichers, welchen sämtliche transportierten Gegenstände in der Regel zwei Mal, nämlich beim Aufnehmen und vor dem Absetzen, passieren müssen. Falls der Zwischenspeicher und damit das Justierelement vertikal nicht unterhalb die Stapelhöhe verfahren werden, muss bei der Wahl der Form des Justierelements zudem keinerlei Rücksicht auf das Layout des Lagerraums genommen werden.

Vorzugsweise wird der Kalibrierteil durch zwei C-förmige Justierelemente gebildet. Diese umfassen beim Anheben die Gegenstände zumindest teilweise, sind an deren Grösse angepasst und zwingen also die Gegenstände in eine vorgegebene Orientierung. Dies führt zu einem fehlerfreien Stapel.

Die C-förmigen Elemente sind so am Zwischenspeicher angeordnet, dass deren Basen parallel zu den Seitenwänden liegen und die beiden an den Basen jeweils angeordneten Ausleger senkrecht dazu nach innen gerichtet sind.

5 Wird die Sammelvorrichtung so ausgeführt, dass sie in zwei einander gegenüberstehende Hälften aufgeteilt wird, umfasst jede Hälfte jeweils ein Justierelement. Bei der Anpassung der Sammelvorrichtung an einen bestimmten Gegenstandsquerschnitt stimmt dann auch bereits der Abstand der C-förmigen Justierelemente, und nur noch die Länge der Basis muss gegebenenfalls angepasst werden.

10 Mit Vorteil umfasst eine Sammelvorrichtung mehrere Zwischenspeicher. So kann ein Gegenstand oder ein Stapelteil in einen beliebigen der Zwischenspeicher aufgenommen werden. Dies bietet die Vorteile, dass bei gleicher Bauhöhe mehr Gegenstände zwischengespeichert werden können. Ausserdem können gleichzeitig so viele Stapel mit beliebig wählbaren Gegenständen gebildet werden, wie die Sammelvorrichtung Zwischenspeicher umfasst. Dadurch wird der zurückzulegende Weg der Sammelvorrichtung und damit der  
15 durchschnittliche Zeitbedarf zur Bildung eines neuen Stapels erheblich verkürzt. Gegenüber der Anordnung mehrerer voneinander unabhängiger Sammelvorrichtungen im selben Lagerbereich ist diese Lösung zudem wesentlich einfacher und kostengünstiger.

20 Mit Vorteil umfasst die Anordnung eine Speichereinheit, welche unabhängig von der Sammelvorrichtung bewegbar ist und welche derart ausgebildet ist, dass im Zwischenspeicher der Sammelvorrichtung aufgenommene Gegenstände direkt in die Speichereinheit übergebbar sind. Wenn die Sammelvorrichtung gefüllt ist, muss sie nicht unmittelbar an den Bestimmungsort der aufgenommenen Gegenstände verfahren werden, um diese dort abzusetzen. Vielmehr können die Gegenstände vorerst an die Speichereinheit übergeben werden, welche für die Übergabe zur Sammelvorrichtung hin verfahren werden kann. Die Spei-  
25 chereinheit ist zweckmässigerweise so dimensioniert, dass ihr Fassungsvermögen grösser ist als dasjenige der Sammelvorrichtung, oder es sind mehrere Speichereinheiten vorgesehen. Dadurch müssen die Speichereinheiten und die Sammelvorrichtung erst dann an den möglicherweise weit entfernten Bestimmungsort der Gegenstände verfahren werden, wenn

entweder alle Speichereinheiten voll sind oder wenn sämtliche am Bestimmungsort abzusetzenden Gegenstände aufgenommen sind. Dies hat auch den logistischen Vorteil, dass der Bestimmungsort in grösseren Abständen von der Sammelvorrichtung beansprucht wird, so dass in diesem Bereich andere Tätigkeiten weitgehend ungehindert ausgeführt werden können.

Bevorzugt sind die Speichereinheiten oberhalb des Lagerbereichs angeordnet und in vertikaler Richtung fest, wobei die Höhe einer Speichereinheit der Höhe der Sammelvorrichtung entspricht. Auf diese Weise kann eine Speichereinheit den gesamten Inhalt eines Zwischenspeichers übernehmen, ohne dass ein grösserer Freiraum oberhalb des Lagerbereichs benötigt würde als der für den Betrieb der Sammelvorrichtung ohnehin zur Verfügung stehende.

Die Speichereinheiten sind auch zusammen mit Sammelvorrichtungen verwendbar, bei welchen die Greifvorrichtung nicht im Wesentlichen durch zwei einander gegenüberliegende Schwerter gebildet ist. Beispielsweise mit Greifvorrichtungen, welche die aufzunehmenden Gegenstände auf drei Seiten umgreifen.

Bevorzugt ist die Speichereinheit im Wesentlichen C-förmig ausgebildet mit einem rückwärtig angeordneten, vertikal verlaufenden Basisteil und zwei am Basisteil gehaltenen, mittig angeordneten, vorstehenden Halteteilen, zwischen welchen die Gegenstände aufnehmbar sind. Diese Form der Speichereinheit ist besonders vorteilhaft beim Zusammenwirken mit Sammelvorrichtungen, welche durch zwei einander gegenüberliegende Seitenträger gebildet sind. Die Gegenstände sind im Zwischenspeicher durch die Seitenträger seitlich gehalten, während sie in der C-förmigen Speichereinheit zwischen dem unteren und oberen Halteteil aufgenommen sind. Die Sammelvorrichtung kann deshalb ungehindert in die Speichereinheit verfahren werden und dort die Gegenstände direkt an die Speichereinheit übergeben bzw. von der Speichereinheit aufnehmen, beispielsweise indem die Seitenträger des Zwischenspeichers kurzzeitig auseinander verfahren werden.

Der obere Halteteil ist bevorzugt in vertikaler Richtung bewegbar und wird durch eine Feder oder einen Pneumatikzylinder auf den obersten gehaltenen Gegenstand gedrückt, so dass die in der Speichereinheit gestapelten Gegenstände sicher gehalten werden.

Vorzugsweise sind mehrere Speichereinheiten an einer Portalbrücke fest angeordnet, und die Sammelvorrichtung ist an einer weiteren Portalbrücke verfahrbar angeordnet, wobei die Speichereinheiten und die Sammelvorrichtung einander gegenüber liegen. Dies ermöglicht eine grosse Kapazität in den Speichereinheiten und eine einfache Übergabe der Gegenstände zwischen der Sammelvorrichtung und den Speichereinheiten. Die aufzunehmenden, im Lagerbereich gelagerten Gegenstände werden sukzessive von der Sammelvorrichtung aufgenommen. Sobald die Sammelvorrichtung voll ist, wird die Portalbrücke mit den Speichereinheiten zur Sammelvorrichtung hin verfahren, so dass die Übergabe der Gegenstände aus dem Zwischenspeicher der Sammelvorrichtung an eine der Speichereinheiten erfolgen kann. Die leere Sammelvorrichtung ist nun wieder bereit für die Aufnahme weiterer Gegenstände. Sobald eine gewisse Zahl von Gegenständen aufgenommen ist oder sobald alle Speichereinheiten voll sind, werden die Portalbrücke mit den Speichereinheiten und die Sammelvorrichtung an den Bestimmungsort der Gegenstände verfahren. Dort werden die Gegenstände in den einzelnen Speichervorrichtungen nacheinander wieder von der Sammelvorrichtung übernommen und im Lagerbereich abgesetzt.

Bei einem Verfahren zur Bewirtschaftung eines Lagers, bei welchem in einem Lagerbereich Gegenstände in mehreren Stapeln gelagert sind, wird

- a) eine Sammelvorrichtung über den Lagerbereich zu einem beliebigen Stapel mit aufzunehmenden Gegenständen verfahren;
- b) eine an der Sammelvorrichtung angeordnete Greifvorrichtung zur Aufnahme eines Stapelteils aus einem oder mehreren Gegenständen des Stapels vertikal nach unten verfahren;
- c) der Stapelteil durch zwei einander gegenüberliegende Schwerter der Greifvorrichtung gefasst;

- d) die Greifvorrichtung vertikal nach oben verfahren, so dass ein an der Sammelvorrichtung angeordneter Zwischenspeicher die aus dem Lagerbereich aufgegriffenen Gegenstände aufnimmt; und
- e) der Zwischenspeicher in weiteren Aufnahmeschritten aus verschiedenen Stapeln sukzessive gefüllt.
- 5

Aus der nachfolgenden Detailbeschreibung und der Gesamtheit der Patentansprüche ergeben sich weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Merkmalskombinationen der Erfindung.

### **Kurze Beschreibung der Zeichnungen**

10 Die zur Erläuterung des Ausführungsbeispiels verwendeten Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 Eine dreidimensionale Darstellung einer erfindungsgemässen Sammelvorrichtung;
- Fig. 2 die erfindungsgemässe Sammelvorrichtung im Querschnitt;
- Fig. 3A, B schematische Darstellungen der Funktionsweise verschiedener Halte- und Sicherungselemente des Zwischenspeichers;
- 15 Fig. 4A, B eine schematische Darstellung eines Sicherungselements für die Greifvorrichtung einer erfindungsgemässen Anordnung;
- Fig. 5 eine dreidimensionale Darstellung einer anderen erfindungsgemässen Sammelvorrichtung;
- 20 Fig. 6A, B, C eine schematische Darstellung der Platzverhältnisse in einem Warenlager;

- Fig. 7 eine schematische Darstellung des Ablaufs eines erfindungsgemässen Verfahrens;
- Fig. 8 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemässen Vorrichtung mit mehreren Zwischenspeichern; und
- 5 Fig. 9 eine schematische Darstellung einer weiteren erfindungsgemässen Vorrichtung mit zusätzlichen Speichereinheiten.

Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

### **Wege zur Ausführung der Erfindung**

Die Figur 1 zeigt eine dreidimensionale Darstellung einer erfindungsgemässen Sammelvorrichtung. Die Sammelvorrichtung 101 umfasst einen Zwischenspeicher 102 und eine Greifvorrichtung 103, die am unteren Ende des Zwischenspeichers 102 angeordnet und vertikal verfahrbar ist. Die Sammelvorrichtung 101 besteht aus zwei Hälften, die im Wesentlichen symmetrisch zueinander aufgebaut sind. So wird der Zwischenspeicher 102 zwischen zwei Seitenwänden 108, 109 gebildet, während die Greifvorrichtung 103 zwei Schwerter 104, 105 umfasst.

Das erste Schwert 104 ist in der ersten Seitenwand 108, das zweite Schwert 105 ist in der zweiten Seitenwand 109 vertikal verfahrbar gelagert. In den Seitenwänden 108, 109 ist dazu jeweils eine vertikale Ausnehmung 114, 115 vorgesehen, deren Querschnitt dem Querschnitt der Schwerter 104, 105 entspricht, so dass die Schwerter 104, 105 darin geführt werden können und entlang der Ausnehmung 114, 115 verfahrbar sind. Die Innenflächen der Seitenwände 108 bzw. 109 und die Innenflächen der Schwerter 104 bzw. 105 liegen jeweils in derselben Ebene. In der Figur 1 sind die Schwerter 104, 105 in der maximal ausgefahrenen Position gezeigt. Diese wird insbesondere dann eingenommen, wenn sämtliche Behälter eines Stapels aufgenommen oder ein neuer Stapel auf einer Freifläche abgesetzt wird.



Die beiden Hälften der Sammelvorrichtung 101 sind unabhängig voneinander auf separaten Grundplatten 106, 107 gehalten, wobei eine der Grundplatten 107 einen Antrieb 121 aufweist, mit welchem die Grundplatte 107 in horizontaler Richtung relativ zur anderen Grundplatte 106 verfahren werden kann. Dies erlaubt es, den Abstand zwischen den Seitenträgern 108, 109 und den Schwertern 104, 105 einzustellen.

Am unteren Ende des Zwischenspeichers 102 ist ein Kalibrierteil 110 angeordnet. Dieser besteht aus zwei C-förmigen Justierelementen 111, 112, die jeweils an einer Seitenwand 108, 109 so angeordnet sind, dass deren Basis horizontal in der Ebene der Seitenwand 108, 109 liegt und jeweils zwei Ausleger mit Justierbacken 113 horizontal und senkrecht dazu nach innen gerichtet sind. Die vier Justierbacken 113, die Basen der Justierelemente 111, 112 und der jeweils unterste Teil der Seitenwände 108, 109 definieren einen Raum, welcher die horizontale Position der in den Zwischenspeicher 102 aufzunehmenden oder aus dem Zwischenspeicher abzugebenden Behälter genau vorgibt. Die Innenflächen der Justierbacken 113, welche mit den Behältern in Kontakt kommen, weisen eine abgerundete Form auf, wobei die Rundung nach oben und unten gleich ausgebildet ist. Dadurch werden von unten in den Zwischenspeicher 102 transportierte Behälter durch die untere Rundung allmählich und deshalb sanft in die gewünschte Position geschoben. Gleichermassen werden Behälter, die aus dem Zwischenspeicher 102 nach unten abgesetzt werden sollen und sich aus irgendwelchen Gründen im Zwischenspeicher 102 verschoben haben, durch die obere Rundung zentriert, bevor sie den Zwischenspeicher 102 verlassen.

Die Schwerter 104, 105, welche zum Aufnehmen eines oder mehrerer Behälter aus einem Stapel dienen, werden durch Antriebe 116, 117, welche an den Seitenwänden 108, 109 des Zwischenspeichers 102 angeordnet sind, vertikal bewegt. Eine Steuerung bekannter Art sorgt dafür, dass beide Schwerter 104, 105 in der Regel immer dieselbe vertikale Position einnehmen. An ihrem unteren Ende weisen die Schwerter 104, 105 Finger 119 auf, welche im Schwertkörper versenkbar sind. Mit versenkten Fingern 119 können die Schwerter 104, 105 entlang eines Behälterstapels vertikal nach unten verfahren werden, bis die unteren Enden der Schwerter 104, 105 eine – von der Form des Behälters abhängige – Eingriffsposition gegenüber dem untersten zu ergreifenden Behälter erreicht haben.

Daraufhin werden die Finger 119 ausgefahren, so dass der unterste Behälter auf ihnen aufliegt. Dadurch ist der Behälter (und allfällig auf ihm stehende weitere Behälter) von der Greifvorrichtung 103 gehalten.

5 Durch die Schwerter 104, 105, welche auf zwei gegenüberliegenden Seiten auf der ganzen Höhe Kontakt mit dem anzuhebenden Stapel haben, sind die Behälter während dem Hebevorgang gegen Kippen und Rutschen in Richtung der Schwerter 104, 105 gesichert. Zur Sicherung der ergriffenen Behälter gegen horizontales Rutschen parallel zu den Schwertern 104, 105 bzw. gegen ein Kippen in derselben Ebene, weisen beide Schwerter 104, 105 an ihrer den Behältern zugewandten Innenseite Druckplatten 118 auf. Sobald die Behälter 10 durch Ausfahren der Finger 119 gefasst sind und bevor das Anheben beginnt, werden die Druckplatten 118 aus der Ebene der Innenseite der Schwerter 104, 105 ausgefahren, so dass die Behälter durch Kraftschluss stabilisiert werden.

Beim Anheben kann es vorteilhaft sein, dass die Druckplatten 118, welche einen Behälter stabilisieren, der gerade den Kalibrierteil 110 durchläuft, kurzzeitig gelöst werden, so dass 15 die Zentrierung des Behälters ungehindert erfolgen kann. Eine Gefahr des Rutschens oder Umkippens besteht in diesem Moment ohnehin nicht, weil der Behälter zusätzlich zu den Schwertern 104, 105 bzw. Seitenwänden 108, 109 durch die C-förmigen Justierelemente 111, 112 geführt und gesichert wird.

Sobald der Behälter bzw. der angehobene Stapelteil seine endgültige Position im Zwischenspeicher 102 erreicht hat, werden Druckplatten 120, welche beidseitig der Ausnehmung 114 entlang der Innenseite der Seitenwände 108, 109 angeordnet sind, aktiviert und 20 gegen die Behälter gedrückt. Die Behälter werden so einerseits in der erreichten Höhe gehalten, andererseits weiterhin gegen Herausrutschen oder Kippen gesichert. Beim Bewegen der Sammelvorrichtung 101 über den Lagerbereich können Beschleunigungen und 25 Verzögerungen, besonders ausgeprägt bei einem Notstopp, nämlich zu erheblichen Kräften auf die Behälter des Stapels im Zwischenspeicher 102 führen. Die Druckplatten 118 und die Finger 119 der Schwerter 104, 105 können nun gelöst werden, so dass die Schwerter neuerlich frei vertikal bewegt und zusätzliche Behälter aufgenommen werden können.

Die Figur 2 zeigt die erfindungsgemässe Sammelvorrichtung in einem Querschnitt entlang einer horizontalen Ebene auf der Höhe des Kalibrierteils 110. Die Grundplatten 106, 107, welche die Sammelvorrichtung tragen, weisen Führungsrollen 122 auf, welche mit Führungsschienen (nicht dargestellt) eines über einen Lagerbereich verfahrbaren Portalroboters zusammenwirken. Mindestens eine der Grundplatten 106, 107 und damit eine Hälfte der Sammelvorrichtung ist mittels des Antriebs 121 entlang der Schiene verschiebbar, so dass der Abstand zwischen den beiden Hälften angepasst werden kann. Die andere Hälfte der Sammelvorrichtung kann auf ihrer Schiene fixiert oder ohne Schiene fest mit dem Portalroboter verbunden werden.

Im Querschnitt gut sichtbar sind die in den Seitenwänden 108, 109 angeordneten Elemente der Sammelvorrichtung. Die Seitenwände 108, 109 kontaktieren einen Behälter 123 mit im Wesentlichen rechteckigem Querschnitt entlang seiner beiden Querseiten. Die C-förmigen Justierelemente 111, 112 zentrieren den Behälter 123 entlang seiner Querrichtung, indem sie auf Abschnitte der Längsseiten wirken. Der Querschnitt ist genau in jener Höhe dargestellt, in dem die Backen 113 der Justierelemente 111, 112 ihre grösste Ausdehnung aufweisen, die Horizontalposition des Behälters 123 ist also dort genau definiert.

Die Seitenwände 108, 109 weisen nun folgende Elemente auf. Die Druckplatten 120 zum Halten und Stabilisieren der im Zwischenspeicher 102 gespeicherten Behälter 123 sind beidseitig ausserhalb der Ausnehmung 114, 115 angeordnet. Sie sind pneumatisch über Druckkolben betätigt. Die Schwerter 104, 105 weisen an ihrer Aussenseite, die der Grundfläche der Ausnehmung 114, 115 zugewandt ist, je eine Zahnstange 124 auf. Diese wirkt zur vertikalen Bewegung der Schwerter 104, 105 mit einer Zahnscheibe 125 zusammen, welche vom Antrieb 116, 117 betätigt wird. Die Schwerter 104, 105 werden zudem in der Ausnehmung 114, 115 durch eine Führung 128, 129 gehalten. Diese ist an der Grundfläche der Ausnehmung 114, 115 angeordnet und weist eine Schiene auf, die mit einer Nut auf der Innenseite des Schwertes 104, 105 zusammenwirkt, so dass die möglichen Bewegungen der Schwerter 104, 105 auf die Vertikalrichtung, entlang der Seitenwand 108, 109 beschränkt sind. In der Seitenwand 108, 109 ist entlang der Ausnehmung 114, 115, auf der der Zahnstange 124 gegenüberliegenden Seite weiter je eine Energiekette 126, 127

zur Energieübertragung angeordnet. Diese umfasst flexible Stromkabel, Druckluft- oder gegebenenfalls Hydraulikschläuche mit einer Länge die es erlaubt, das jeweilige Schwert 104, 105 in allen seinen vertikalen Positionen mit entsprechender Energie zu versorgen. Diese Energie wird insbesondere zum Aus- und Einfahren der Druckplatten 118 sowie der  
5 Finger 119 benötigt.

Die Druckplatten 118 der Schwerter 104, 105 sind in dem in der Figur 2 dargestellten Querschnitt nicht sichtbar. Sie befinden sich unterhalb der Schnittebene.

Die Figuren 3A und 3B sind schematische Darstellungen der Funktionsweise verschiedener Halte- und Sicherungselemente des Zwischenspeichers. Der Übersichtlichkeit halber ist  
10 die Greifvorrichtung nicht dargestellt. Figur 3A zeigt einen Zwischenspeicher, bei welchem die darin gespeicherten Behälter 123 durch am unteren Ende des Zwischenspeichers angeordnete, ausfahrbare Finger 130 gehalten und durch in den Seitenwänden 108, 109 angeordnete Druckplatten 120 gesichert werden. Die Druckplatten 120 werden pneumatisch betätigt und zumindest während des Bewegens der Sammelvorrichtung über den Lagerbe-  
15 reich ausgefahren, um ein Rutschen oder Kippen der Behälter 123 im Zwischenspeicher zu verhindern.

Figur 3B zeigt eine Variante, in welcher die Sicherungsfunktion anstatt von Druckplatten von einer vertikal verfahrbaren Stabilisierplatte 131 wahrgenommen wird. Die Stabilisierplatte 131 ist in den Ausnehmungen der Seitenwände so geführt, dass sie sich lediglich in  
20 vertikaler Richtung bewegen kann. Aufgrund ihres Gewichts wirkt die Stabilisierplatte 131 ständig mit einer gewissen Kraft auf den obersten Behälter. Dies verhindert durch Formschluss ein Kippen des obersten Behälters und durch erhöhte Reibung zwischen den gestapelten Behältern auch deren Herausrutschen zwischen den Seitenwänden. Selbstverständlich können beide Sicherungselemente, Druckplatten und eine Stabilisierplatte kombiniert  
25 verwendet werden.

Die Figuren 4A und 4B zeigen ein Sicherungselement zur Sicherung der Behälter 123 gegen Rutschen oder Kippen während des Hebe- oder Absenkvorgangs der Greifvorrichtung. Das Sicherungselement wird durch die besondere Form der Schwerter 104', 105' gebildet.

Diese weisen an ihrer Innenseite auf der ganzen Länge oder in einem oder mehreren Abschnitten einen Querschnitt auf, der der Begrenzung des Behälters 123 auf dessen Querseite genau angepasst ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel weist der Behälter 123 einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt auf, wobei die vier Ecken abgerundet sind. Die Innenseite der Schwerter 104', 105' weist nun einen konkaven Querschnitt auf, so dass sie den Rundungen in den Ecken teilweise folgt. Die Breite der Schwerter 104', 105' ist aber so gewählt, dass sie nicht über die seitliche Begrenzungsfläche des Behälters 123 hinausragen.

Der Behälter 123 wird durch die vorstehenden Abschnitte der Schwerter 104', 105' sowohl am horizontalen Wegrutschen als auch am Kippen gehindert. Die Formgebung der Schwerter 104', 105' führt weder zu einem grösseren Bedarf an Freiraum zwischen längs benachbarten Stapeln noch sind aktive, d. h. steuerbare und bewegbare Elemente für die Sicherung nötig. Der Zwischenspeicher kann Sicherungselemente derselben Art aufweisen, welche dieselben Vorteile bieten. Sicherungselemente der dargestellten Art übernehmen – zumindest teilweise – auch die Aufgaben des Kalibrierteils. Auf einen solchen kann also in einer Ausführung der erfindungsgemässen Anordnung mit Sicherungselementen wie in Figur 4 dargestellt wahlweise verzichtet werden.

Die Figur 5 stellt eine andere erfindungsgemässe Sammelvorrichtung dreidimensional dar. Bei dieser Ausführungsform wird die Sammelvorrichtung 201 wiederum durch einen Zwischenspeicher 202 und eine Greifvorrichtung 203 gebildet. Der Zwischenspeicher 202 weist an seinem unteren Ende einen geschlossenen umlaufenden Rahmen 235 auf. Von der Mitte der Längsseiten des Rahmens 235 verläuft jeweils eine Seitenwand 208, 209 vertikal nach oben, welche in der dargestellten Ausführung von unten nach oben schmaler wird. An ihrem oberen Ende sind die Seitenwände 208, 209 durch einen Verbindungssteg 232 verbunden, welcher zur Stabilität des Zwischenspeichers 202 beiträgt und diesen nach oben hin abschliesst.

In den Seitenwänden 208, 209 verlaufen vertikale Ausnehmungen 214, 215 in welchen die Schwerter 204, 205 geführt sind. Die Schwerter 204, 205 sind über Winkel 233, 234 mit

der Führung verbunden, so dass sie auf der Querseite des Zwischenspeichers 202 angeordnet sind. Die vertikalen Ebenen, die durch die Schwerter 204, 205 und durch die Seitenträger des Zwischenspeichers 202 definiert werden, schliessen also einen Raum mit einem im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt ein. Werden Behälter mit einem diesem  
5 ungefähr entsprechenden Querschnitt in den Raum aufgenommen, sind sie gegen horizontales Rutschen und gegen Kippen gesichert.

Die Schwerter 204, 205 weisen an ihrem unteren Ende jeweils zwei Finger 219 auf, welche in den Bereich zwischen den Schwertern 204, 205 verfahrbar sind, so dass Behälter dadurch gehalten werden können. Sobald die von der Greifvorrichtung 203 erfassten Behälter  
10 nach oben, in den Zwischenspeicher 202 gehoben worden sind, werden sie dort fixiert, so dass die Schwerter 204, 205 der Greifvorrichtung 203 wiederum frei sind für weitere Aufnahmevorgänge. Die Fixierung erfolgt durch mehrere aus dem Rahmen 235 ausfahrbare Finger 237. Diese sind auf der Längsseite des Rahmens 235 unten angeordnet, so dass sie den Winkel 233, 234 bei seiner vertikalen Bewegung nicht behindern können.

15 Die Sammelvorrichtung 201, genauer deren Rahmen 235 ist wiederum vertikal unbeweglich an einer Grundplatte 206 befestigt, welche mittels eines Antriebs 236 über den Lagerbereich verfahren werden kann.

Zur Stabilisierung der Behälter in der Greifvorrichtung können die Schwerter auch bei dieser Ausführung mit Druckplatten oder anderen Sicherungselementen bestückt werden.

20 Die Figur 6 ist eine schematische Darstellung der Platzverhältnisse in einem Warenlager. Figur 6A zeigt die Anordnung von Stapeln 300 in einem Lagerbereich, welcher durch eine bekannte Anordnung bewirtschaftet wird. Diese Anordnung weist eine die Behälter des Stapels 300 umfassende, im Wesentlichen rahmenförmige Greifvorrichtung 301 auf. Auf allen vier Seiten des Stapels wird also ein gewisser Freiraum 302 bzw. 303 benötigt, damit  
25 die Greifvorrichtung 301 für die Aufnahme oder das Absetzen eines oder mehrerer Behälter nach unten verfahren werden kann.

Figuren 6B, 6C zeigen die Platzverhältnisse in einem Warenlager, das mit einer erfindungsgemässen Anordnung bewirtschaftet wird. Von dieser werden nur die zwei Schwerter 304, 305 in den Stapelbereich, d.h. unterhalb die Stapelhöhe, verfahren. Ein Freiraum 308 wird von der Anordnung nur auf jenen zwei gegenüberliegenden Seiten des Stapels 300 benötigt, auf den zwei anderen Seiten können die Stapel 300 so eng wie möglich angeordnet werden, es ergibt sich ein sehr kleiner Freiraum 309 zwischen benachbarten Stapeln. In Figur 6B greifen die Schwerter 304, 305 auf der Querseite der Behälter an, in Figur 6C auf der Längsseite. Je nach Form der Behälter und des Lagerraums kann – mit derselben Sammelvorrichtung – die vorteilhaftere Anordnung der Stapel 300 bzw. der Sammelvorrichtung gewählt werden.

Die Figur 7 zeigt eine schematische Darstellung des Ablaufs eines erfindungsgemässen Verfahrens.

- (1) In einem ersten Schritt sollen zwei Kisten 400 in die Sammelvorrichtung 401 aufgenommen werden. Dazu wird die Greifvorrichtung 403 mit den Schwertern 404, 405 vertikal nach unten verfahren, bis das untere Ende der Greifvorrichtung 403 die untere aufzunehmende Kiste fassen kann.
- (2) In einem nächsten Schritt werden die gefassten Kisten 400 durch Anheben der Greifvorrichtung 403 in den Zwischenspeicher 402 verfahren. Dort werden sie fixiert und gegen Rutschen und Kippen gesichert. Daraufhin wird die Sammelvorrichtung 401 zum nächsten Stapel, aus dem Kisten aufgenommen werden sollen, verschoben.
- (3) Dort wird abermals die Greifvorrichtung 403 abgesenkt und fasst erneut zwei Kisten. Die im Zwischenspeicher 402 fixierten Behälter bleiben vorerst in den untersten zwei Positionen des Zwischenspeichers 402 fixiert.
- (4) Als nächstes werden die neu aufgenommenen Kisten durch die Greifvorrichtung 403 soweit gehoben, dass die Grundfläche des im Zwischenspeicher 402 gespeicherten Teilstapels auf dem neu gehobenen Teilstapel aufliegt.

- (5) Nun können die Halte- und Sicherungselemente des Zwischenspeichers 402 gelöst werden. Sämtliche vier Kisten in der Sammelvorrichtung 401 werden nun durch die Greifvorrichtung 403 gehalten. Diese wird jetzt wieder ganz angehoben, so dass die zwei zusätzlichen Behälter ebenfalls in den Zwischenspeicher 402 gelangen. Die vier gespeicherten Behälter belegen nun die untersten vier Plätze des Zwischenspeichers 402. Abermals werden sämtliche Behälter im Zwischenspeicher 402 fixiert.
- (6) In einem nächsten Schritt wird die Sammelvorrichtung 401 zu einem weiteren Stapel verfahren und greift einen zusätzlichen Behälter auf.
- (7) Dieser wird angehoben, bis sich ein aus fünf Behältern bestehender Stapel ergibt.
- (8) Dieser wird erneut ganz in den Zwischenspeicher 402 verschoben und fixiert.
- (9) Nach dem Verfahren der Sammelvorrichtung 401 bis zum Zielort werden die Halte- und Sicherungselemente des Zwischenspeichers 402 abermals gelöst und die Greifvorrichtung 403 wird abgesenkt. Nach Lösen der Halteelemente der Greifvorrichtung 403 und Zurückziehen der beiden Schwerter 404, 405 ist der aus fünf Behältern neu gebildete Stapel abgesetzt und die Sammelvorrichtung 401 kann einen neuen Stapel bilden.

Die Figur 8 zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemässen Sammelvorrichtung 501 mit zwei Zwischenspeichern 502a, 502b. Ihr Aufbau entspricht weitgehend dem Aufbau der in der Figur 1 dargestellten Vorrichtung mit einem Zwischenspeicher. Im Unterschied dazu sind die beiden Hälften der Vorrichtung nicht gegeneinander verfahrbar, sondern auf derselben Grundplatte 506 angeordnet. Diese Grundplatte 506 ist mittels eines Antriebs 521 auf Schienen 538, 539 horizontal verfahrbar, welche an einem Träger 540 des Portals angeordnet sind. Die Sammelvorrichtung 501 umfasst zwei hintereinander angeordnete Zwischenspeicher 502a, 502b mit jeweils eigenen Greifvorrichtungen 503a, 503b. Die beiden Hälften werden durch die Seitenwände 508 und 509 gebildet, welche durchgehend ausgebildet sind und Ausnehmungen 514a und 514b bzw. 515a und 515b zur Aufnahme der Schwerter 504a, 504b, 505a, 505b aufweisen.



Der Träger 540 sowie die Grundplatte 506 können so verfahren werden, dass aus einem beliebigen Stapel Behälter in einen der beiden Zwischenspeicher 502a, 502b aufgenommen werden können. Mit der in der Figur 8 dargestellten Vorrichtung können also gleichzeitig zwei Stapel gebildet werden. Besonders wenn die beiden Stapel gleich oder ähnlich aufgebaut sind, resultiert eine grosse Zeitersparnis, weil gegenüber zwei separaten Kommissionierungsvorgängen ein wesentlicher Teil der Verschiebungszeit eingespart werden kann. Werden Mehrfachspeicher verwendet, kann es vorteilhaft sein, das Lager so anzuordnen, dass jeweils mehrere Reihen gleicher Behälter direkt hintereinander angeordnet sind. Die beiden Zwischenspeicher 502a, 502b weisen je eigene Greifvorrichtungen 503a, 503b auf, die gleichzeitig Behälter aufnehmen und abgeben können und so in Bezug auf die Aufnahme und Abgabe von Behältern völlig unabhängig voneinander sind. Dies erlaubt die gleichzeitige Kommissionierung zweier identischer Bestellungen ohne jeglichen Zeitverlust.

Anstelle von zwei Zwischenspeichern kann auch eine grössere Anzahl auf dieselbe Art und Weise hintereinander angeordnet werden. Auch eine Anordnung der Zwischenspeicher nebeneinander auf der gleichen Grundplatte ist möglich. Anstatt jeweils eine Greifvorrichtung pro Zwischenspeicher vorzusehen, können mehrere Zwischenspeicher auch von derselben, verfahrbaren Greifvorrichtung versorgt werden. Bei hintereinander angeordneten Zwischenspeichern ist z.B. je eine Führung für ein Schwert auf der Aussenseite der Seitenwände angeordnet und horizontal verfahrbar. Die Finger am unteren Ende der Schwerter sind entsprechend verlängert, damit ein Behälter zwischen den Seitenwänden angehoben werden kann. Die Anordnung der Greifvorrichtungen auf der Aussenseite der Seitenwände hat allerdings den Nachteil eines erhöhten Platzbedarfs senkrecht zu den Seitenwänden und kann einen grösseren Abstand benachbarter Behälterstapel bedingen.

Die Figur 9 ist eine schematische Darstellung einer weiteren erfindungsgemässen Vorrichtung mit zusätzlichen Speichereinheiten. Die Vorrichtung umfasst wiederum eine Sammelvorrichtung 601, welche im Wesentlichen der in der Figur 1 dargestellten Sammelvorrichtung entspricht. Die Sammelvorrichtung 601 umfasst einen vertikal unbeweglichen Zwischenspeicher 602. Dieser wird durch zwei Seitenwände 608, 609 gebildet, in welchen auch die seitlichen Schwerter 604, 605 zum Aufnehmen und Absetzen von Behältern 623

vertikal verschiebbar gelagert sind. Die Seitenwände 608, 609 sind an Grundplatten 606, 607 befestigt, welche über Führungsrollen 622 auf einer Schiene 642 einer Portalbrücke 641 abgestützt sind. Der Abstand der Grundplatten 606, 607 zueinander kann durch einen Antrieb 621 verändert werden. Die Sammelvorrichtung 601 ist entlang der Portalbrücke 641 verschiebbar.

Die Portalbrücke 641 ist über Führungsrollen 644 an ihren beiden Enden auf Schienen 645 gelagert, welche an Portalträgern 646 angeordnet sind. Die Portalbrücke 641 umfasst einen Antrieb 643, mittels welchem Sie entlang den Portalträgern 646 bewegt werden kann. Eine zweite, gleich aufgebaute Portalbrücke 647 ist nun parallel zur ersten Portalbrücke 641 ebenfalls über Führungsrollen 648 auf den Schienen 645 der Portalträger 646 gelagert. Entlang der zweiten Portalbrücke 647 sind mehrere Speichereinheiten 649.1...649.6 fest angebracht.

Die Speichereinheiten 649.1...649.6 sind alle gleich aufgebaut. Im Folgenden werden sie am Beispiel der Speichereinheit 649.1 beschrieben. Diese wird durch einen Vertikalträger 650 gebildet, welcher an der Portalbrücke 647 befestigt ist. Am unteren Ende des Vertikalträgers 650 ist ein unterer Halteteil 651 fest angeordnet. Dieser steht vor und bildet so eine Auflage für die in die Speichereinheit 649.1 aufzunehmenden Behälter 623. Ein weiterer, oberer Halteteil 652 ist oberhalb des unteren Halteteils 651 angeordnet und in einer vertikalen Führung verschiebbar.

Um nun im Zwischenspeicher 602 der Sammelvorrichtung 601 gehaltene Behälter 623 in eine der Speichereinheiten 649.1...649.6 zu übergeben, wird zunächst die Sammelvorrichtung 601 entlang ihrer Portalbrücke 641 so verfahren, dass sie exakt gegenüber der betreffenden, leeren Speichereinheit angeordnet ist. Der obere Halteteil 652 der Speichereinheit wird nach oben verfahren. Als Nächstes werden die beiden Portalbrücken 641, 647 aufeinander zu verfahren, bis die Behälter 623 mit ihren bezüglich der Sammelvorrichtung 601 vorderen Seiten am Vertikalträger 650 der Speichereinheit anliegen. Die Abstände der Speichereinheiten 649.1...649.6 sind so gewählt und der untere Halteteil 651 ist so dimensioniert, dass die Seitenwände 608, 609 der Sammelvorrichtung 601 dabei ungehindert

beidseitig des unteren Halteteils 651 verfahrbar sind. Bei einer Sammelvorrichtung mit vertikal verfahrbaren Schwertern muss entsprechend der Abstand zwischen benachbarten Speichereinheiten etwas grösser gewählt werden als zwischen den Behälterstapeln im Lagerbereich, zwischen denen lediglich die schmalen Schwerter nach unten greifen.

- 5 Nun wird der obere Halteteil 652 der Speichereinheit nach unten verfahren, so dass die Behälter 623 in der Speichereinheit festgeklemmt sind. Jetzt kann der Abstand der Seitenwände 608, 609 durch den Antrieb 621 geringfügig vergrößert werden und die Portalbrücke 641 zusammen mit ihrer Sammelvorrichtung 601 von der Speichereinheit entfernt werden. Die Übergabe kann also sehr schnell erfolgen und ohne dass eine Vertikalbewegung der im Zwischenspeicher 602 gehaltenen Gegenstände 623 erfolgen muss. Deswegen ist auch keine zusätzliche freie Höhe oberhalb des Lagerbereichs notwendig.
- 10

- Während des Auffüllvorgangs der Sammelvorrichtung 601, welcher so verläuft wie weiter oben unter Bezugnahme auf die Figuren 6 und 7 beschrieben, kann die zweite Portalbrücke 647 mit den Speichereinheiten 649.1...649.6 jeweils der ersten Portalbrücke 641 in einem bestimmten Abstand folgen, so dass das Austauschen von Behältern innert kurzer Zeit erfolgen kann. Alternativ kann die zweite Portalbrücke 646 auch während des Auffüllvorgangs an ein Ende der Portalträger 646 verfahren werden, damit die Sammelvorrichtung 601 ungehindert über den gesamten Lagerbereich verfahren werden kann.
- 15

- Zum Absetzen der in den Speichereinheiten 649.1...649.6 gehaltenen Behälter 623 werden beide Portalbrücken 641, 647 in den Bestimmungsbereich der Behälter 623 verfahren, also beispielsweise an das Ende des Lagerbereichs. Dort werden sukzessive jeweils die in einer der Speichereinheiten 649.1...649.6 gehaltenen Behälter 623 von der Sammelvorrichtung 601 übernommen und mittels der Schwerter 604, 605 am gewünschten Ort abgesetzt. Die Übernahme der Behälter 623 erfolgt analog zur oben beschriebenen Übergabe.
- 20

- Die Höhe des Zwischenspeichers und die Höhe der Greifvorrichtung, welche durch die Länge der Schwerter bestimmt wird, können dem zu bewirtschaftenden Lager angepasst werden. Relevante Parameter sind in dieser Hinsicht insbesondere die Höhe der zu bildenden Stapel, die maximale Stapelhöhe und der verfügbare Raum oberhalb der Stapelhöhe. Der
- 25

Zwischenspeicher kann durchaus höher sein und eine grössere Anzahl Behälter fassen als die Greifvorrichtung. Dabei ist nur zu beachten, dass in diesem Fall der Zwischenspeicher entweder vertikal verfahrbar sein muss oder dass andernfalls die Höhe der zu bildenden Stapel durch die Länge der Greifvorrichtung beschränkt wird. Die Kapazität eines vertikal  
5 nicht verfahrbaren Zwischenspeichers entspricht deshalb bevorzugt der Kapazität der Greifvorrichtung.

Die relative Verfahrbarkeit zweier Hälften einer erfindungsgemässen Vorrichtung, z.B. je-  
ner in den Figuren 1, 2 dargestellten, eröffnet weitere Möglichkeiten. Zum Anheben eines  
Stapels kann die Sammelvorrichtung oberhalb des Stapels positioniert und die beiden Hälften  
10 leicht voneinander entfernt werden. Die Greifvorrichtung wird in der Folge vertikal nach  
unten verfahren. Durch den leicht erhöhten Abstand zwischen den beiden Hälften und da-  
mit der beiden Schwerter der Greifvorrichtung kann diese Bewegung ohne Konflikt mit  
dem Stapel erfolgen. Sobald die Greifvorrichtung ihre Aufnahmeposition erreicht hat, wer-  
den die beiden Hälften mit einem gewissen Druck aufeinander zu bewegt. Die anzuheben-  
15 den Behälter werden nun durch die von den Schwertern auf ihre Seitenflächen ausgeübte  
Kraft gehalten. Dies kann noch durch fest angebrachte (passive) Vorsprünge an der Innen-  
seite am unteren Ende der Schwerter unterstützt werden.

Die Schwerter werden nun in bekannter Weise angehoben und die Behälter dadurch in den  
Zwischenspeicher verbracht. Bei dieser Ausführung der erfindungsgemässen Anordnung  
20 ist es von Vorteil, wenn die Seitenwände des Zwischenspeichers eine etwas grössere Dis-  
tanz haben als die Innenseiten der Schwerter, so dass der Übergang von den Schwertern in  
den Zwischenspeicher reibungslos verläuft. Im Zwischenspeicher werden die Behälter wie  
bereits beschrieben durch ausfahrbare Finger an deren unteren Ende gehalten. Die Länge  
der Finger ist so gewählt, dass auch bei einem erneuten leichten Auseinanderfahren der  
25 beiden Hälften zur Aufnahme eines neuen Teilstapels die Behälter im Zwischenspeicher ge-  
halten werden.

Indem die Verfahrbarkeit der beiden Hälften ausgenutzt wird, können sämtliche aktiven  
Elemente, wie Finger, Klinken oder Druckplatten an den Schwertern eingespart werden.

Die Schwerter können noch einfacher konstruiert werden und eine Energieübertragung vom Zwischenspeicher zu den Schwertern erübrigt sich.

Die Ausführung der Sammelvorrichtung zum Zusammenwirken mit den zusätzlichen Speichereinheiten muss nicht der dargestellten Form entsprechen, sie muss insbesondere  
5 nicht zwei nach unten verfahrbare Schwerter umfassen. Beispielsweise kann auch ein Zwischenspeicher mit zwei gegeneinander bewegbaren Seitenwänden so ausgebildet sein, dass er vertikal verfahrbar ist. Zum Aufnehmen von Behältern werden die Seitenwände leicht auseinander bewegt, beidseitig der Behälter nach unten verfahren und wieder zusammenbewegt, bis die Behälter sicher zwischen den Seitenwänden gehalten sind. Nun  
10 kann der Zwischenspeicher wieder nach oben verfahren werden. Die Übergabe der in einer solchen Sammelvorrichtung gehaltenen Gegenstände an die Speichereinheiten kann auf genau dieselbe Weise erfolgen, wie beschrieben für die Sammelvorrichtung mit ausfahrbaren Schwertern und vertikal festem Zwischenspeicher.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Erfindung eine Anordnung und ein Verfahren  
15 schafft, welche eine verbesserte Nutzung des verfügbaren Lagerraums erlauben.

**Patentansprüche**

1. Anordnung zur Bewirtschaftung eines Warenlagers, bei welchem in einem Lagerbereich Gegenstände in mehreren Stapeln gelagert sind, mit
  - a) einer Sammelvorrichtung (101; 201; 501; 601), die, insbesondere durch einen Portalroboter, über den Lagerbereich beliebig verfahrbar ist;
  - b) einem an der Sammelvorrichtung (101; 201; 501; 601) angeordneten Zwischenspeicher (102; 202; 502a, 502b; 602) zur Aufnahme von aus dem Lagerbereich aufzugreifenden Gegenständen, wobei der Zwischenspeicher (102; 202; 502a, 502b; 602) in getrennten Aufnahmeschritten aus verschiedenen Stapeln sukzessive füllbar ist; und
  - c) einer an der Sammelvorrichtung (101; 201; 501; 601) angeordneten Greifvorrichtung (103; 203; 503a, 503b) zum Anheben eines oder mehrerer Gegenstände aus einem der Stapel, wobei die Greifvorrichtung (103; 203; 503a, 503b) vertikal verfahrbar ist;
- dadurch gekennzeichnet, dass
  - d) die Greifvorrichtung (103; 203; 503a, 503b) im Wesentlichen durch zwei einander gegenüberliegende Schwerter (104, 105; 204, 205; 504a, 504b, 505a, 505b; 604, 605) gebildet ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sammelvorrichtung (101; 201; 601) in zwei einander gegenüberstehende Hälften aufgeteilt ist, die relativ zueinander verfahrbar sind.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischenspeicher (102; 502a, 502b; 602) im Wesentlichen durch zwei einander gegenüberliegende Seitenträger (108, 109; 508, 509; 608, 609) gebildet ist.

4. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwerter (104, 105; 504a, 504b, 505a, 505b; 604, 605) der Greifvorrichtung (103; 503a, 503b) in den Seitenträgern (108, 109; 508, 509; 608, 609) des Zwischenspeichers (102; 502a, 502b; 602) vertikal verfahrbar gelagert sind.
5. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass vertikale Ebenen, die durch die Schwerter (204, 205) und durch die Seitenträger (208, 209) des Zwischenspeichers definiert werden, einen Raum mit einem im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt einschliessen.
6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwerter (104, 105; 204, 205; 504a, 504b, 505a, 505b) auf einer Innenseite Halteelemente (119; 219; 519) zum Halten der Gegenstände und/oder Sicherungselemente (118; 518) zur Sicherung der Gegenstände gegen horizontale Bewegungen relativ zur Greifvorrichtung und/oder Umkippen umfassen.
7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischenspeicher (102; 202; 502a, 502b; 602) während der Aufnahme der Gegenstände ortsfest oberhalb des Lagerbereichs angeordnet ist.
8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischenspeicher (102) an seinem oberen Ende ein vertikal verfahrbares Element (131) umfasst, welches zur Stabilisierung des gespeicherten Stapels auf den obersten gespeicherten Gegenstand eine Kraft nach unten ausübt.
9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischenspeicher (102; 202) Halteelemente (130; 237) zum Halten der gespeicherten Gegenstände und/oder Sicherungselemente (120) zur Sicherung der Gegenstände gegen horizontale Bewegungen relativ zum Zwischenspeicher (102; 202) und/oder Umkippen umfasst.

10. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischenspeicher (102; 502a, 502b), vorzugsweise an seinem unteren Ende, einen Kalibrierteil (110; 510) umfasst, der eine Orientierung der Gegenstände beim Einführen in den Zwischenspeicher (102; 502a, 502b) korrigiert.
- 5 11. Anordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Kalibrierteil (110) durch zwei C-förmige Justierelemente (111, 112) gebildet wird.
12. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass eine Sammelvorrichtung (501) mehrere Zwischenspeicher (502a, 502b) umfasst.
- 10 13. Anordnung insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 12 zur Bewirtschaftung eines Warenlagers, bei welchem in einem Lagerbereich Gegenstände in mehreren Stapeln gelagert sind, mit
- a) einer Sammelvorrichtung (601), die, insbesondere durch einen Portalroboter, über den Lagerbereich beliebig verfahrbar ist;
- b) einem an der Sammelvorrichtung (601) angeordneten Zwischenspeicher (602) zur Aufnahme von aus dem Lagerbereich aufzugreifenden Gegenständen, wobei der Zwischenspeicher (602) in getrennten Aufnahmeschritten aus verschiedenen Stapeln sukzessive füllbar ist; und
- 15 c) einer an der Sammelvorrichtung (601) angeordneten Greifvorrichtung (604, 605) zum Anheben eines oder mehrerer Gegenstände aus einem der Stapel, wobei die Greifvorrichtung (604, 605) vertikal verfahrbar ist;
- 20 gekennzeichnet durch
- d) eine Speichereinheit (649.1...649.6), welche unabhängig von der Sammelvorrichtung (601) bewegbar ist und welche derart ausgebildet ist, dass im Zwischenspeicher (602) der Sammelvorrichtung (601) aufgenommene Gegenstände direkt in die Speichereinheit (649.1...649.6) übergebbar sind.
- 25



14. Anordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Speichereinheit (649.1...649.6) im Wesentlichen C-förmig ausgebildet ist mit einem rückwärtig angeordneten, vertikal verlaufenden Basisteil (650) und zwei am Basisteil (650) gehaltenen, mittig angeordneten, vorstehenden Halteteilen (651, 652), zwischen welchen die Gegenstände aufnehmbar sind.
15. Anordnung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Speichereinheiten (649.1...649.6) an einer Portalbrücke (647) fest angeordnet sind und dass die Sammelvorrichtung (601) an einer weiteren Portalbrücke (641) verfahrbar angeordnet ist, wobei die Speichereinheiten (649.1...649.6) und die Sammelvorrichtung (601) einander gegenüber liegen.
16. Verfahren zur Bewirtschaftung eines Warenlagers, bei welchem in einem Lagerbereich Gegenstände in mehreren Stapeln gelagert sind, bei welchem
- a) eine Sammelvorrichtung (101; 201; 401; 501; 601) über den Lagerbereich zu einem beliebigen Stapel mit aufzunehmenden Gegenständen verfahren wird;
  - b) eine an der Sammelvorrichtung (101; 201; 401; 501; 601) angeordnete Greifvorrichtung (103; 203; 403; 503a, 503b; 604, 605) zur Aufnahme eines Stapelteils aus einem oder mehreren Gegenständen des Stapels vertikal nach unten verfahren wird;
  - c) der Stapelteil durch zwei einander gegenüberliegende Schwerter (104, 105; 204, 205; 404, 405; 604, 605) der Greifvorrichtung (103; 203; 403; 503a, 503b) gefasst wird;
  - d) die Greifvorrichtung (103; 203; 403; 503a, 503b; 604, 605) vertikal nach oben verfahren wird, so dass ein an der Sammelvorrichtung (101; 201; 401; 501; 601) angeordneter Zwischenspeicher (102; 202; 402; 502a, 502b; 602) die aus dem Lagerbereich aufgegriffenen Gegenstände aufnimmt; und

- e) der Zwischenspeicher (102; 202; 402; 502a, 502b; 602) in weiteren Aufnahme-  
schritten aus verschiedenen Stapeln sukzessive gefüllt wird.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass zur Aufnahme des Stapel-  
teils die zwei einander gegenüberliegenden Schwerter (104, 105; 204, 205; 404, 405;  
5 504a, 504b, 505a, 505b; 604, 605) aus der Sammelvorrichtung (101; 201; 401; 501;  
601) ausgefahren werden, wobei der Zwischenspeicher (102; 202; 402; 502a, 502b;  
602) ortsfest bleibt.
18. Verfahren nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Gegenstände  
im Zwischenspeicher (102) während des Verfahrens der Sammelvorrichtung (101)  
10 durch Sicherungselemente (120) des Zwischenspeichers (102) gegen horizontale Be-  
wegungen relativ zur Sammelvorrichtung (101) und/oder Umkippen gesichert werden.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die  
durch die Greifvorrichtung (103; 503a, 503b) gefassten Gegenstände beim Verfahren  
nach oben durch Sicherungselemente (118; 518) der Greifvorrichtung (103; 503a,  
15 503b) gegen horizontale Bewegungen relativ zur Greifvorrichtung (103; 503a, 503b)  
und/oder Umkippen gesichert werden.
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass zum  
Fassen des Stapelteils zwei einander gegenüberstehende Hälften der Sammelvorrich-  
tung gegeneinander gefahren werden, bis die Schwerter den Stapelteil form- oder  
20 kraftschlüssig halten.
21. Verfahren insbesondere nach einem der Ansprüche 16 bis 20 zur Bewirtschaftung  
eines Warenlagers, bei welchem in einem Lagerbereich Gegenstände in mehreren Sta-  
peln gelagert sind, bei welchem
- a) eine Sammelvorrichtung (601) über den Lagerbereich zu einem beliebigen Stapel  
25 mit aufzunehmenden Gegenständen verfahren wird;

- b) ein Stapelteil aus einem oder mehreren Gegenständen des Stapels in einen Zwischenspeicher (602) der Sammelvorrichtung (601) aufgenommen wird;
- c) der Zwischenspeicher (602) in weiteren Aufnahmeschritten aus verschiedenen Stapeln sukzessive gefüllt wird; und
- 5 d) die im Zwischenspeicher (602) aufgenommenen Gegenstände an eine von der Sammelvorrichtung (601) unabhängig bewegbare Speichereinheit (649.1...649.6) übergeben werden.

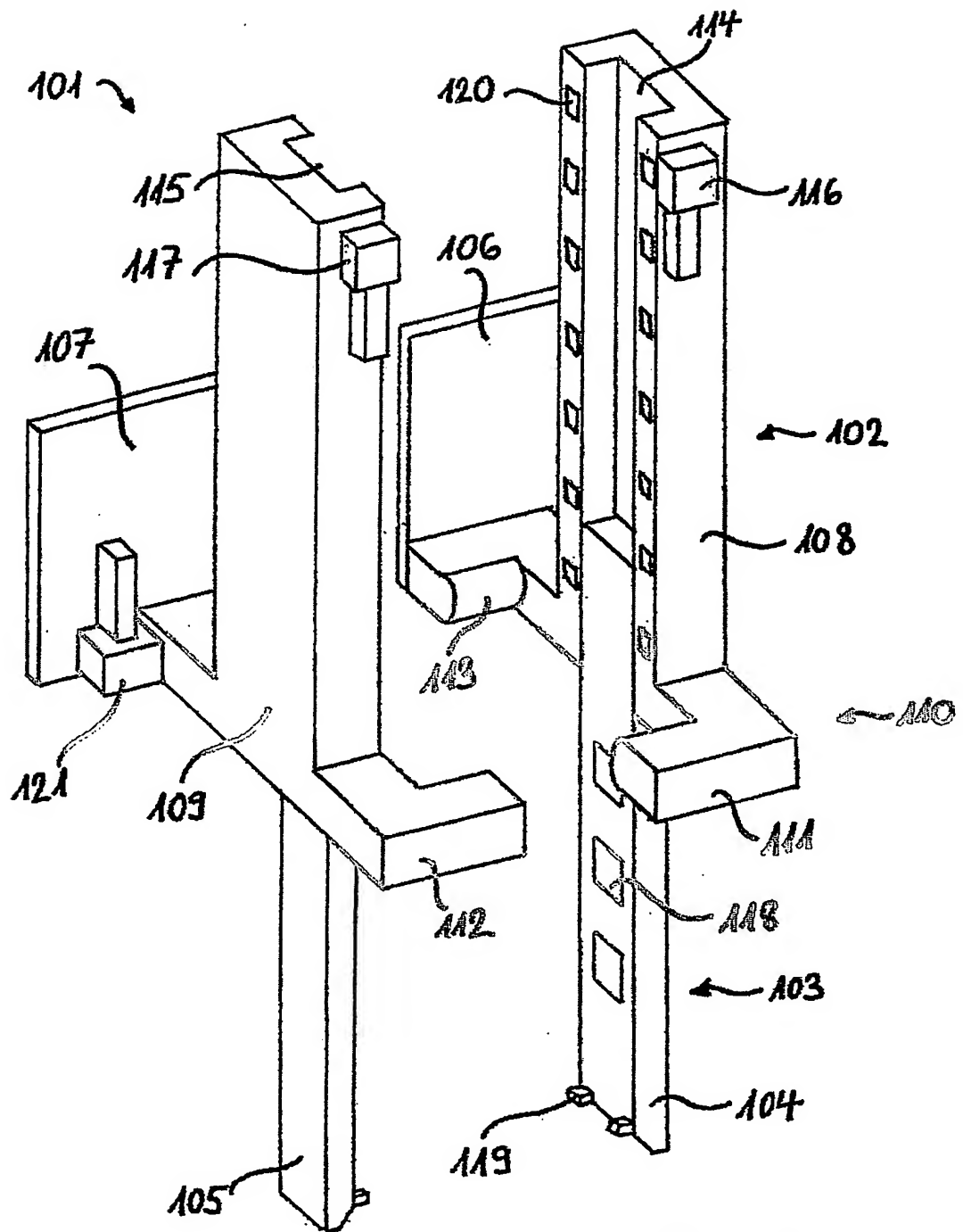


Fig. 1

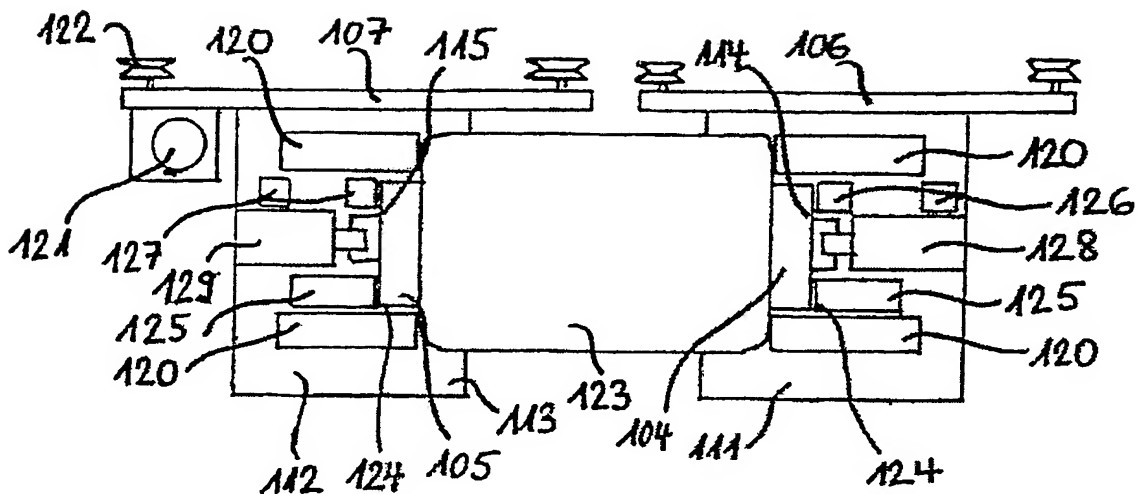


Fig. 2

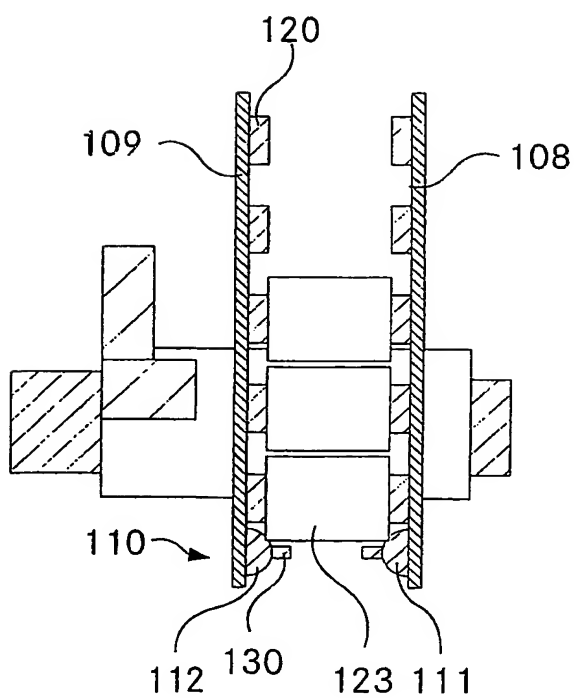


Fig. 3A

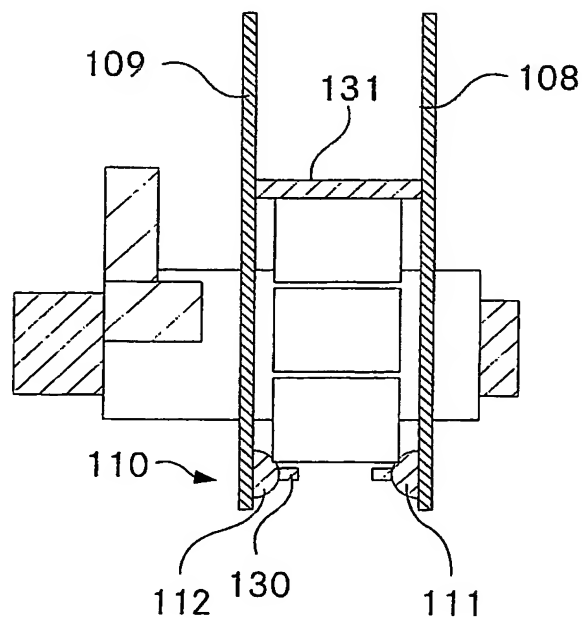
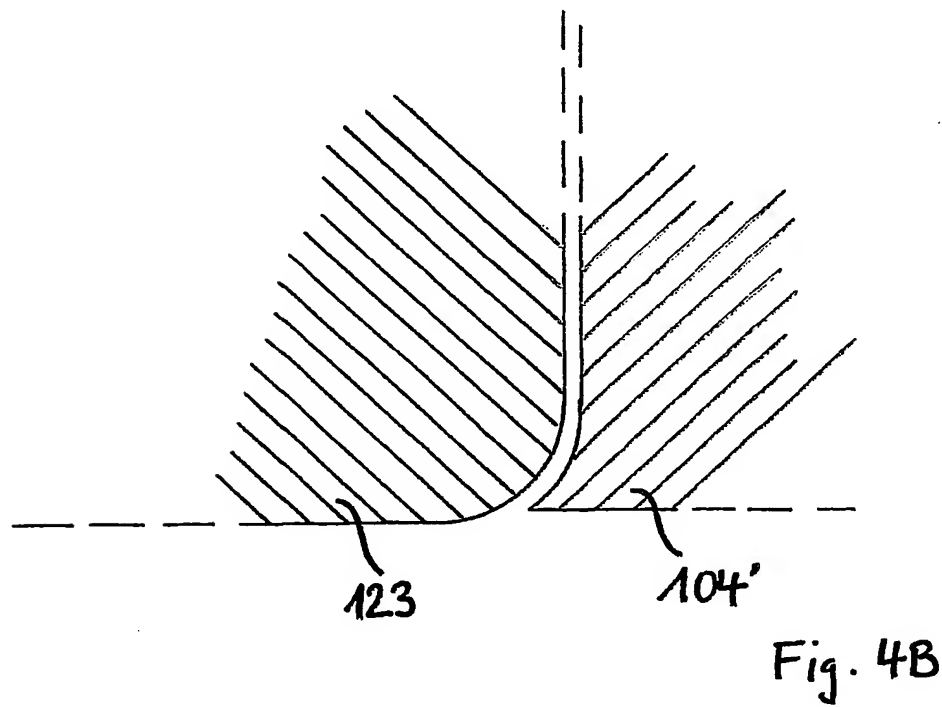
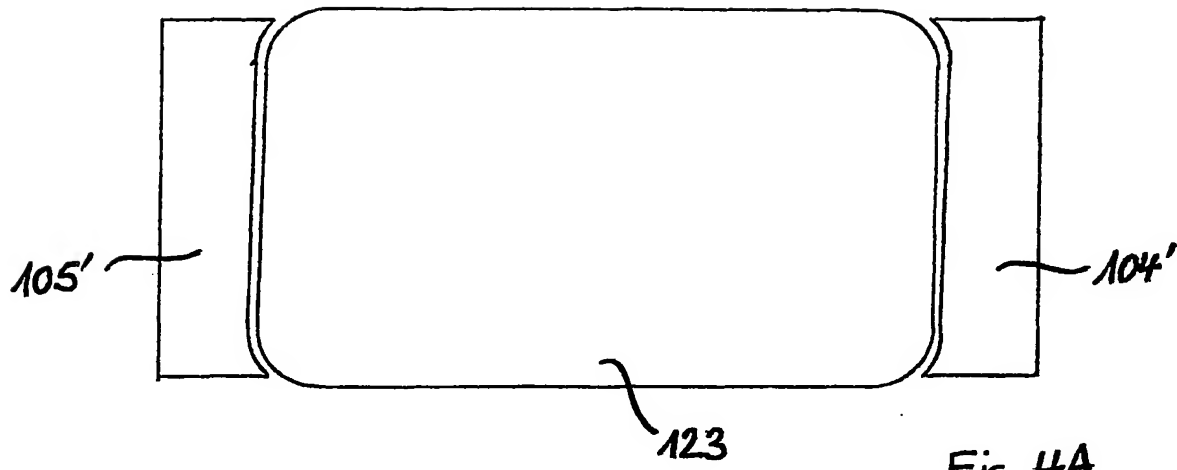


Fig. 3B



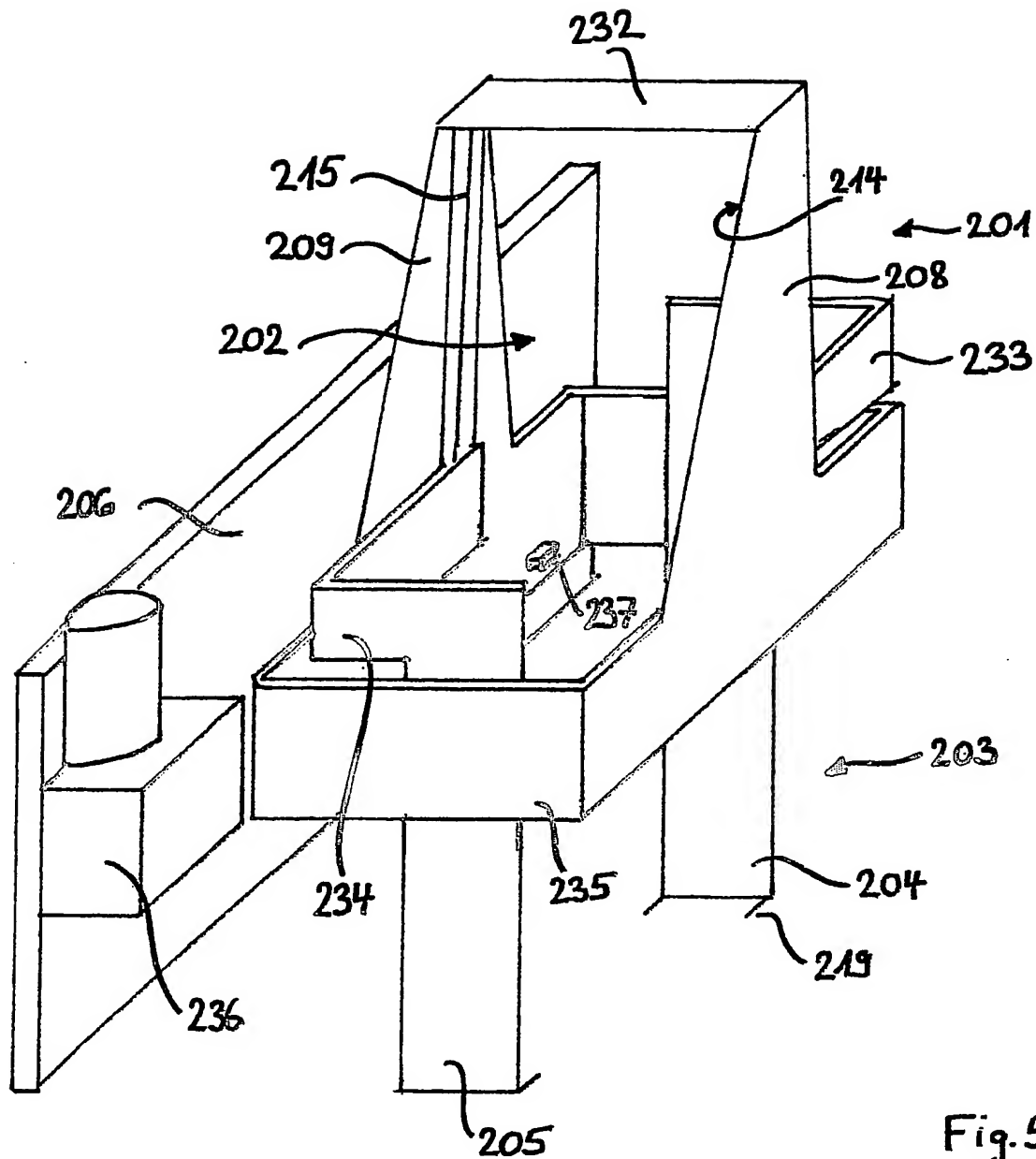
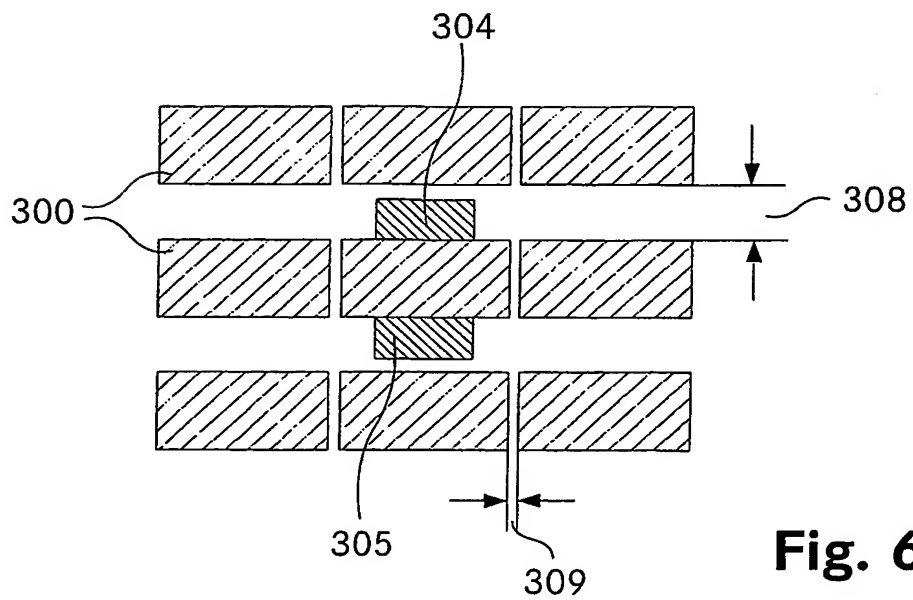
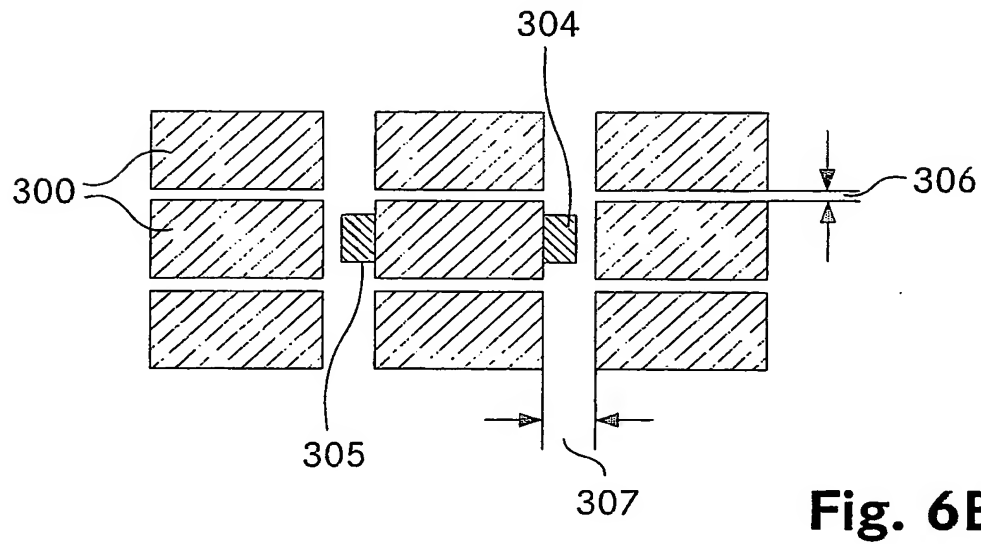
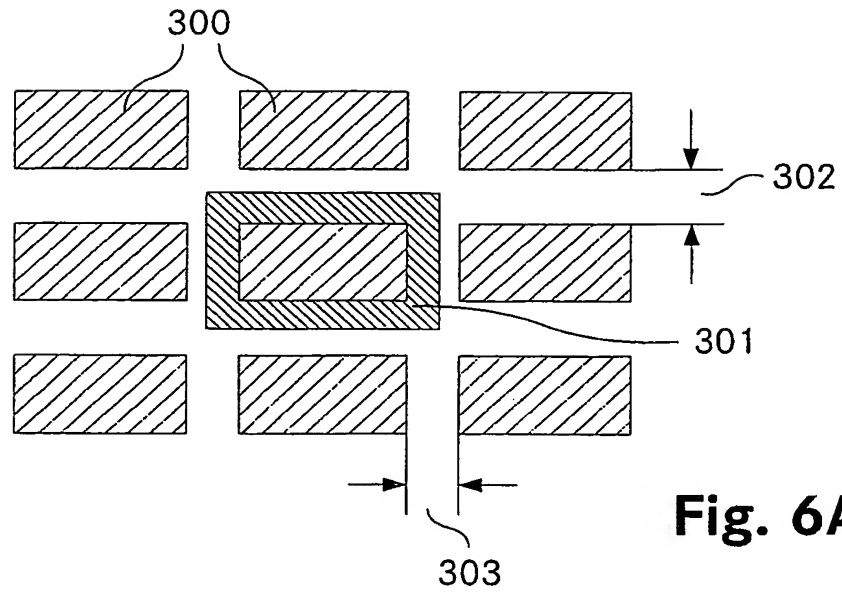


Fig. 5





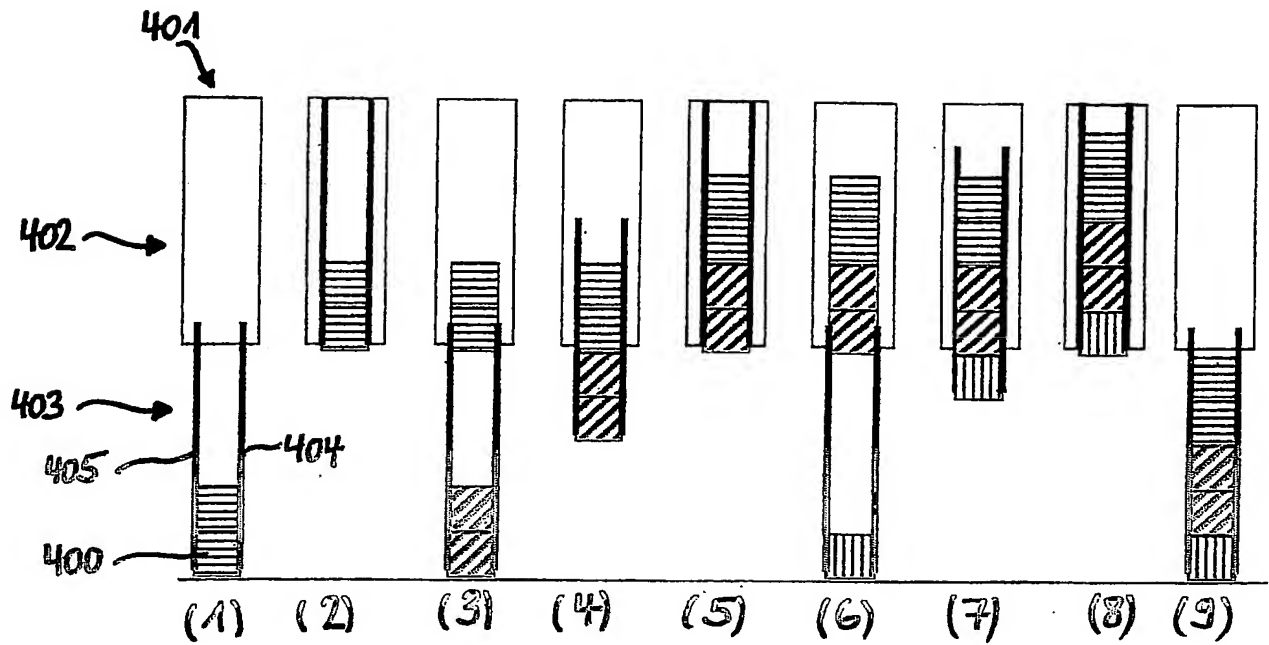


Fig. 7

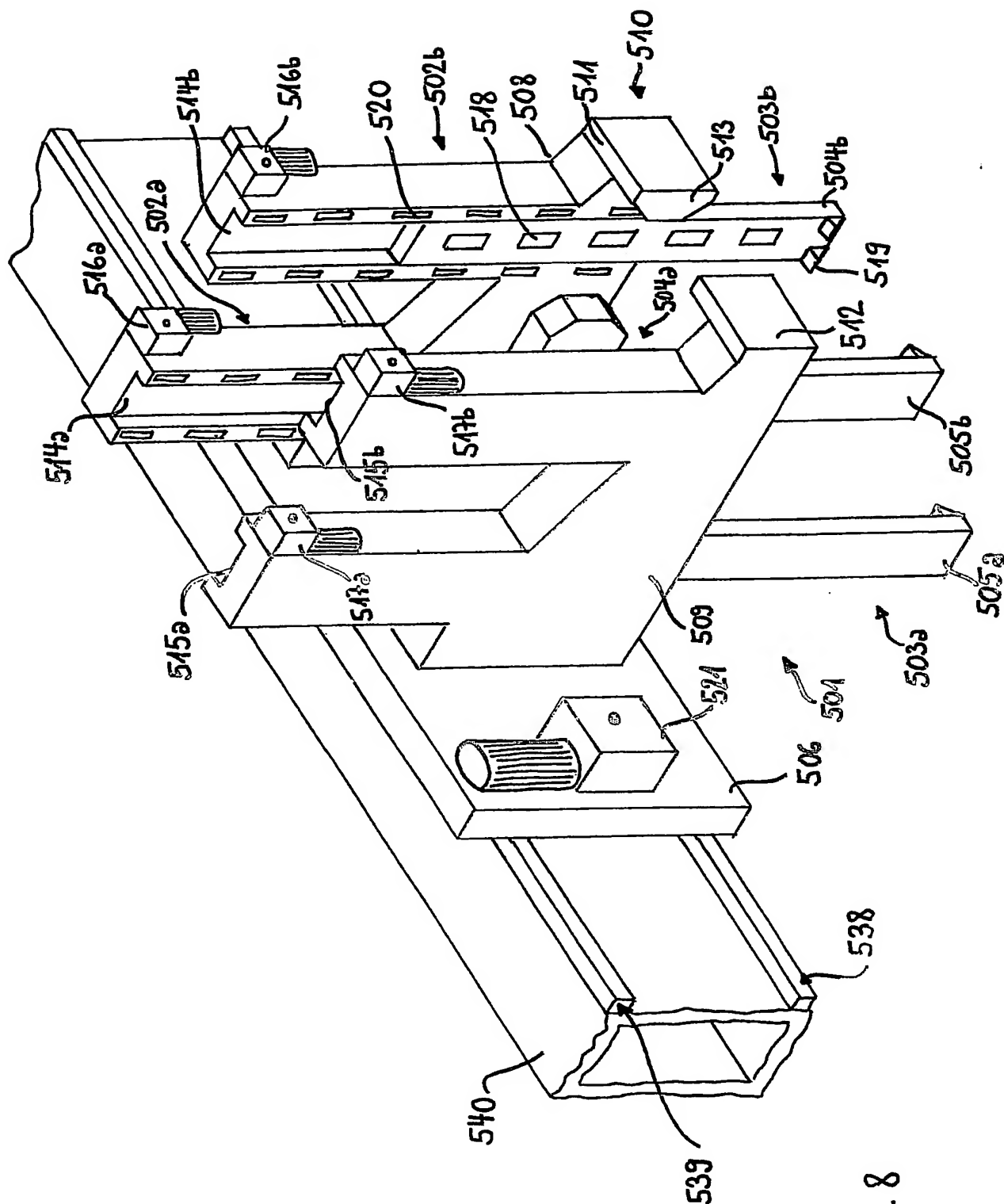


Fig. 8

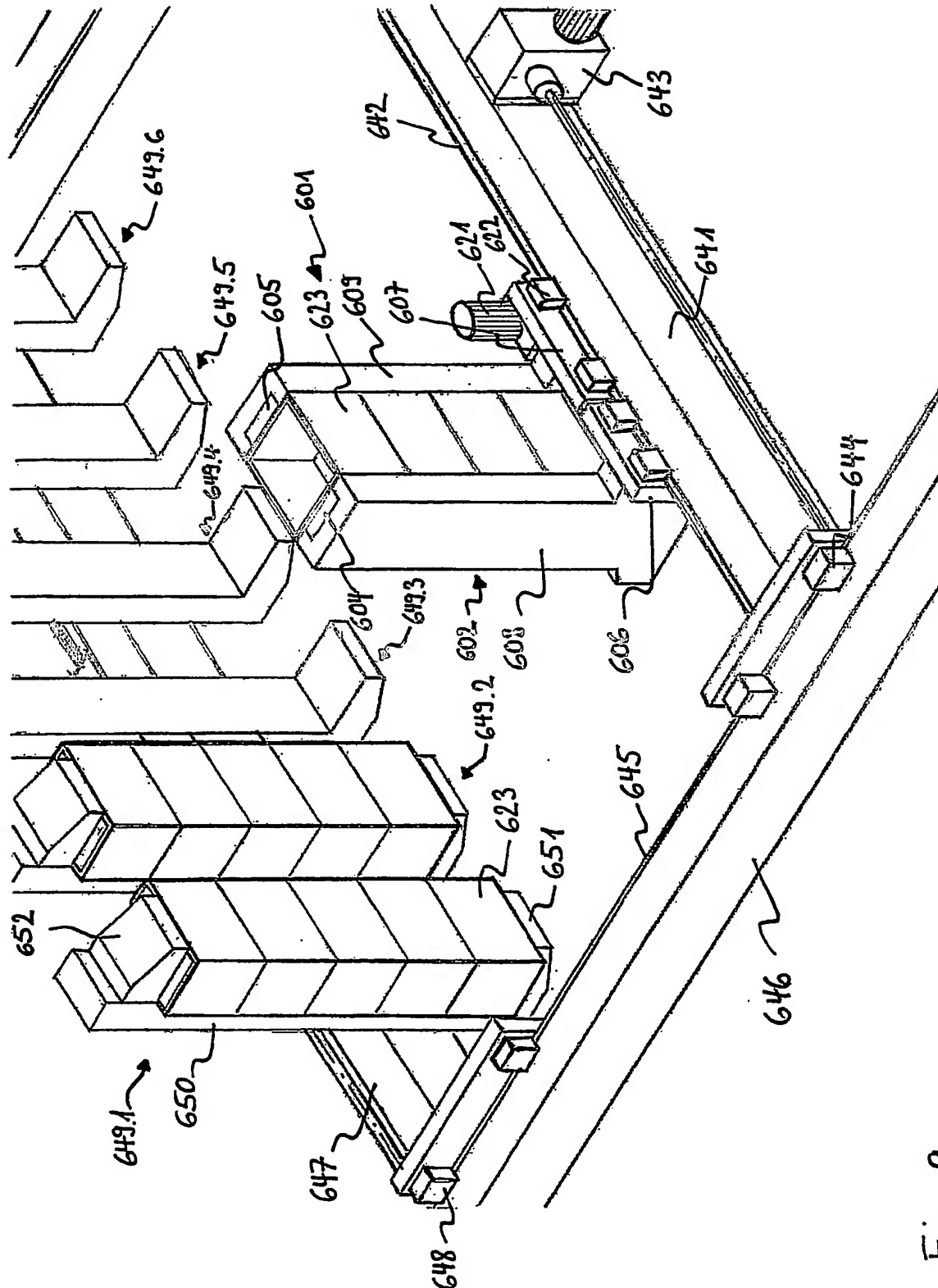


Fig. 9